Belgien bfr 315,- Dänemark dkr 60,- Italien Lit 15.400 Luxemburg Lfr 315,- Niederlande hfl 17,50 Österreich öS 110,- Schweiz sfr 14,90

Das meistgekaufte PC-Spiele-Magazin

PC Games CD-ROM & Mag

Sonderheft 3/98

3D-Special





ISSN 0949-6564

in Zusammenarbeit mit PC ACTION

nur DM 14,90 inklusive CD-ROM



Große Marktübersicht:

3D Spiele Technik Grafikkarten

CD-ROM

Sollten Sie hier keine CD vorfinden, so wenden Sie sich bitte an Ihren Zeitschriftenhändler.

Defekte CDs schicken Sie an:

Computec Verlag • Reklamationen PCG WM
Roonstraße 21 • 90 429 Nürnberg

HIGHLIGHTS AUF DER CD-ROM

16 der besten 3D-Spieledemos
Colin McRae Rally, Forsaken, Frankreich 98, Incoming, Motocross Madness, RoboRumble, Urban Assault

Über 50 Grafikkarten-Treiber
Die aktuellsten Treiber und Bios-Updates mit ausführlichen Beschreibungen

Große Patches-Sammlung
Patches, Updates und Erweiterungen zu knapp 30 aktuellen 3D-Spielen

Exklusive Hintergrund-Artikel
Specials zu Windows 98, DirectX 6.0, AGP-Grafik und Qualitätskriterien von Grafikkarten

Die neue Grafikkarten-Generation: 3Dfx Voodoo Banshee, nVidia Riva TNT, S3 Savage3D, Matrox G200, Number Nine Revolution IV

WHAT'S UP?

Die dritte Dimension

Banshee, TNT, Ticket to Ride IV, Savage3D, PowerVR Second Generation, Permedia 3. Wer sich heutzutage eine neue Grafikkarte zulegen will, dem sollten diese Chipsätze ein Begriff sein. Seit der Zusatz „3D" Einzug in die Welt der Hardware gehalten hat, sind die Anforderungen an den Informationsstand des Grafikkarten-Kunden deutlich gestiegen. Die Zeiten, in denen Spiele relativ problemlos auf allen Beschleunigerplatinen liefen, sind endgültig vorbei. Ohne ein grundlegendes Wissen über 3D-Schnittstellen und - Effekte wird die Kaufentscheidung zur Qual der Wahl. Bestes Beispiel ist *Unreal*. Nicht wenige Käufer dieses optischen Feuerwerks konnten bis zum jetzigen Zeitpunkt keine Sekunde des Spiels genießen, da sie einen Riva 128-Chip besitzen und nicht wußten, daß Unreal in der ersten Fassung nur mit Voodoo- und PowerVR-Platinen zusammenarbeitet.

Die vollmundigen Versprechungen auf den Packungsrückseiten vieler Produkte erwecken oftmals den Eindruck, als ob die zugrundeliegende Technologie gar keine große Rolle spielen würde. Das Gegenteil ist der Fall: Wie sich ein 3D-Effekt auf einer bestimmten Grafikkarte präsentiert, läßt sich eigentlich nur im Praxistest herausfinden. Wir haben alle aktuellen Grafikkarten im Testlabor unter die Lupe genommen, so daß Sie in unserer Kaufberatung Empfehlungen für verschiedene Anwendungsgebiete finden. Außerdem beschäftigen wir uns natürlich ausgiebig mit Fachbegriffen und Definitionen, um auch Anfängern den leichten Einstieg in dieses komplexe Thema zu ermöglichen und ein wenig Licht in den verstrickten 3D-Dschungel zu bringen. Zusätzlich finden Sie zahlreiche Tools, Utilities, Treiber, Demos und Updates auf unserer CD-ROM, die den Umgang mit den teilweise recht widerspenstigen Grafikkarten erleichtern.

Haben Sie sich erst einmal für eine Grafikkarte entschieden, dann darf selbstverständlich die passende Software nicht fehlen. Was nützt der schnellste Chipsatz, wenn das Spiel ihn gar nicht ausnutzt? Aus diesem Grund finden Sie zum Abschluß ausführliche Berichte über die zur Zeit attraktivsten Spiele und ihre 3D-Unterstützung.

Viel Spaß mit diesem Sonderheft wünschen Ihnen die Redaktionen der PC Games und PC Action.





3D-Grafikkarten: der ultimative Marktüberblick

Ring frei für den Kampf um den Grafikkarten-Thron. Wir haben alle Anwärter auf die Pole Position in unser Benchmark-Trainingscamp geladen. Ob Riva TNT, Voodoo Banshee, S3 Savage3D, Matrox G200 oder Voodoo² SLI. Keiner konnte sich vor unseren Testdurchläufen verstecken. Sie wollen Ergebnisse? Ab Seite 22 erfahren Sie alles zur neuen Grafik-Generation.

Impressum

So erreichen Sie uns:

Anschrift der Redaktionen:
COMPUTEC MEDIA AG
Redaktion PC Action od. PC Games
Roonstraße 21
90429 Nürnberg

Anschrift des Abo-Service:
COMPUTEC MEDIA AG
Abo-Service
Postfach
90327 Nürnberg

Abo-Service Fax-Nummer:
0911/2872-250

Zentrale Service-Nummer:
0911/2872-150
wochentags von 13-17 Uhr

e-Mail: redaktion@pcaction.de
oder redaktion@pcgames.de

Verlagsanschrift

COMPUTEC MEDIA AG
Innere Kramer-Klett-Straße 6
90403 Nürnberg

Vorstand
Roland Arzberger
Christian Geltenpoth

Chefredakteure
Oliver Menne
Christian Müller

Stellvertreter der Chefredakteure
Christian Bigge
Thomas Borovskis

Leitende Redakteure Sonderheft
Thilo Bayer
Oliver Menne

Redakteur CD-ROM
Bernd Holtmann

Redaktion
Herbert Aichinger, Harald Fränkel, Petra Maueröder, Florian Stangl, Harald Wagner, Jürgen Melzer, Christian Sauerteig (Assistenz)

Redaktion Hardware
Thilo Bayer
Bernd Holtmann (Assistenz)

Bildredaktion
Richard Schöller

Textkorrektur
Margit Koch

Freie Mitarbeiter
Nico Winkelhaus, Marcus Esposito

Layout
Alexandra Böhm, Roland Gerhardt, Hansgeorg Hafner, Sabine Klier, Christina Sachse, Hans Strobel, Gisela Tröger

Das Inhaltspapier wird ohne Verwendung von Chlor zu 100% aus Altpapier hergestellt und entspricht den Anforderungen des Umweltzeichens.

Werbeleiter
Martin Reimann

Produktionsleiter
Michael Schraut

Vertrieb
Gong Verlag GmbH

Vertriebsleiter
Roland Bollendorf

Druck
Christian Heckel GmbH, Nürnberg

Titelgestaltung
Roland Gerhardt

Manuskripte und Programme
Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen. Eine Gewähr für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann nicht übernommen werden.

Anzeigenverkauf:

Computec Medienagentur GmbH
Roostraße 21 • 90429 Nürnberg
Telefax: 0911/2872-240

verantwortlich für den Anzeigenteil
Thorsten Szameitat,

Anzeigenpreise PC Action/PC Games
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 11, gültig ab Oktober 1997

Telefonkontakt für Anzeigenkunden
(Leserfragen können hier leider nicht beantwortet werden)
0911/2872-140

INHALT

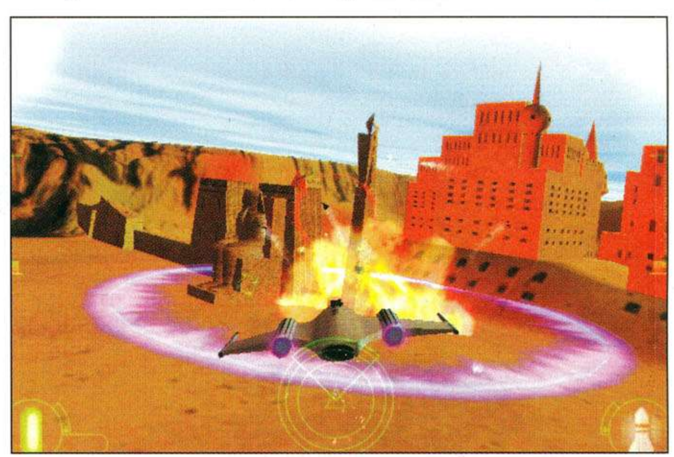
RUBRIKEN

GRUNDLAGEN

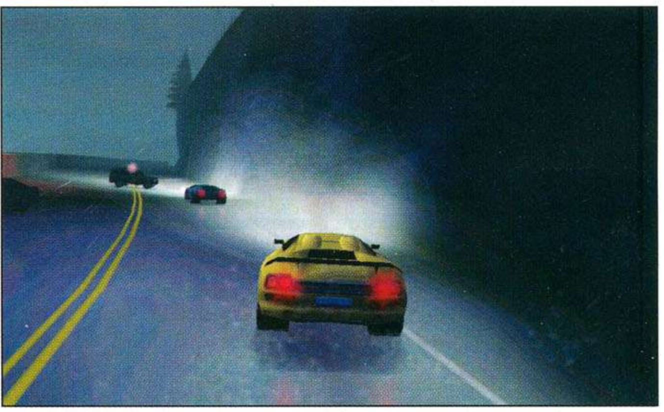
PRAXISTESTS 3D-GRAFIKKARTEN

PRAXISTIPS

3D-SPIELE



14 **Die wichtigsten 3D-Effekte**
Die Effekte der dritten Spieledimension verständlich erklärt. Lernen Sie, was Bilineares Filtern oder Bump Mapping wirklich bedeutet.



81 **Need for Speed 3**
Sie stehen auf Nachtfahren mit beklemmendem Scheinwerferlicht und starken Force Feedback-Effekten? Dann anschnallen und losfahren!

Wenn der Incoming-Spieler auf den Monitor blickt und dort gebannt den Bewegungen seines Raumgleiters folgt, dann erliegt er einer faszinierenden Illusion. Der Illusion, auf dem flachen oder besser zweidimensionalen Bildschirm eine dreidimensionale Spiele-Umgebung wahrzunehmen. Oder haben Sie etwa wirklich geglaubt, die Bildröhre vor Ihnen vermag in der dritten Dimension zu arbeiten? Wenn Sie nun Interesse haben, wie diese 3D-Phantasiegebilde entstehen, dann sollten Sie die folgenden Seiten auf keinen Fall verpassen.

So entstehen 3D-Welten

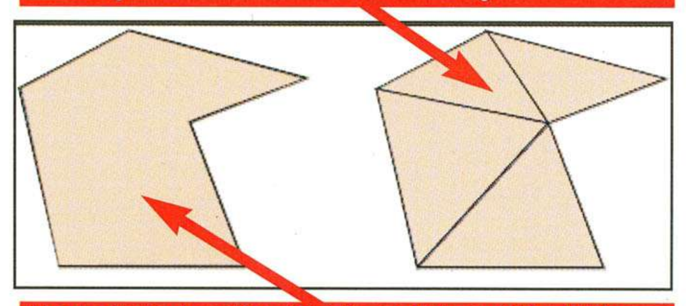
Einstieg in 3D

Kaum ein Spiel kommt heute noch ohne Schlagworte wie „3D-Unterstützung" aus. Selbst im heißumkämpften Markt der Echtzeitstrategie geht alles in diese Richtung. *Myth, Warhammer, Wargames* und die von der Spielergemeinde sehnsüchtig erwarteten *Force Commander* und *Diablo II* sind nur einige Vertreter dieser neuen Strategiespiel-Generation. Auch in der Rollenspielwelt wird vermehrt auf 3D gesetzt, was man an so prominenten Beispielen wie der Demo zum neuesten Teil der *Ultima*-Reihe eindrucksvoll sehen kann.

Der Anfang

Begeben wir uns doch einmal zurück ins Jahr 1994, in dem ein Meilenstein der Softwaregeschichte das Licht der Welt erblickte: *Doom*. Die gesamte Spielergemeinde erlag damals dem 3D-Fieber. Das Spielprinzip war zutiefst simpel: Aus der Ich-Perspektive mußte man durch Gänge und Räume eilen, möglichst viele Gegner töten und versuchen, sein Waffenarsenal aufzustocken. Fortan versuchte jedes Softwarehaus, mit dem einen oder anderen *Doom*-Klon beim Käufer zu landen. Obwohl diese Spiele aus heutiger Sicht eine grauenvolle Grafik ohne echtes 3D boten, war ein neues Genre geboren: der First Person-Shooter. Die Gegner und Gegenstände bestanden in den Spielen der ersten Generation nämlich noch nicht aus Polygonen, sondern waren flache Bilder. Man kann dies sehr schön beobachten, wenn man in *Doom* um einen Gegner bzw. um einen Gegenstand herumläuft. Das Objekt ist immer nur von vorne zu sehen, da es sich zum Spieler hin ausrichtet. Man kann also niemals ein Objekt von der Seite oder von hinten sehen. Die Auflösung der ersten 3D-Spiele war ebenfalls noch stark begrenzt. So bestand *Doom* beispielsweise aus maximal 320x200 Bildpunkten. Auch *Duke Nukem 3D* hatte aus heutiger Sicht noch keine richtige 3D-Grafik zu bieten, obwohl das Spiel schon Auflösungen bis zu 800x600 unterstützte. Heute bie-

Nach der sogenannten Tesselation erkennen Sie deutlich die gebildeten Dreiecke.



Hier sehen Sie ein sehr ungleichgmäßig geformtes Objekt einer 3D-Landschaft.

ten die Referenzspiele des Genres wie *Unreal* oder *Incoming* eine Darstellungsqualität, die kaum mehr an diese ersten zaghaften 3D-Schritte erinnert. So bieten sie Spiegelungen, echte Transparenz und realistische Beleuchtungsmodelle.

3D-Pipeline

Nun aber zu unserer Frage, was 3D eigentlich bedeutet. Hierzu muß man erst einmal erklären, wie die Objekte in einem 3D-Spiel aufgebaut sind. Alle Objekte (Gegner, Gebäude usw.) einer 3D-Welt werden durch Polygone dargestellt. Mit dem griech. Begriff „Polygon" ist eigentlich nichts anderes gemeint als ein Vieleck. So kann man beispielsweise ein Haus aus relativ einfachen Grundkörpern aufbauen. Jedes dieser Vielecke wird nun in viele Dreiecke zerlegt, die sich dann eindeutig durch die Position ihrer Eckpunkte beschreiben lassen. Dieser Vorgang, auch als Tesselation bezeichnet, wird vom Hauptprozessor des Rechners durchgeführt.

Koordinatensystem

Für jeden Punkt des Dreiecks benötigt man drei Koordinaten, x für die horizontale Position, y für die vertikale Position und z für den Tiefenwert. Zusätzlich erhält jeder Eckpunkt dann noch einen Farb- und/oder Transparenzwert. Jeder Eckpunkt besitzt somit genau definierte Koordinaten in einem dreidimensionalen Koordinatensystem. Die X- und Y-Koordinaten werden dabei ganz normal verwaltet, für die Z-Koordinaten steht zusätzlich der sogenannte Z-Buffer zur Verfügung. Bei der geometrischen Transformation werden die Koordinaten der Objekte in Abhängigkeit zum Betrachter neu berechnet. Bewegt sich ein Spieler beispielsweise von sichtbaren Objekten weg, so sind diese Veränderungen zu berücksichtigen. Verschwinden die Objekte am Horizont, so müssen sie selbstverständlich immer kleiner dargestellt werden. Auch der Schritt der Geometrie-Transformation wird von der CPU des Rechners erledigt und kann deshalb nicht durch eine leistungsfähige Grafikkarte übernommen werden.

CPU-Anforderungen

An den ersten Schritten zur Darstellung des Bildes sieht man deutlich, warum eine Voodoo²-Karte in einem Pentium 133 relativ sinnlos ist. Bei einer derartigen Konfiguration muß die 3D-Karte ständig auf den Prozessor warten, da er mit der Tesselation und der geometrischen Transformation nicht nachkommt. Deshalb sollte der Einbau einer 3D-Karte, die einen Chip der dritten Generation beherbergt, wohl überlegt sein. Verfügen Sie über einen Pentium-Rechner unterhalb der 200 MHz-CPU-Schallmauer, lohnt sich die Investition kaum, da die Geschwindigkeitsunterschiede zu älteren Karten minimal ausfallen.

Das Rendering

An diesem Punkt beginnt mit dem Rendering die eigentliche Arbeit der 3D-Hardware. Sie muß jetzt die Zahlenkolonnen auf einem zweidimensionalen Monitor abbilden, ohne daß der 3D-Eindruck verlorengeht. Das Rendering läßt sich wieder in viele Abschnitte einteilen: verdeckte Flächen entfernen, Texturierung inklusive Filterung, Shading, Bildaufbau im Framebuffer und schließlich die Ausgabe des Bildes. Bei der Leistungsfähigkeit heutiger 3D-Hardware wird immer deren Poygondurchsatz und die Pixelfüllrate herausgestellt. Da der Polygondurchsatz aber nur angibt, wieviele Polygone der Grafikchip unter optimalen Voraussetzungen verarbeiten kann, sagt dieser

DIE 3D-PIPELINE IM ÜBERBLICK

Von den ersten Koordinaten eines Objektes im Raum bis zur Darstellung des fertigen Bildes auf dem Monitor ist es ein weiter Weg über zahlreiche Zwischenschritte. Trotzdem müssen diese Berechnungen in Sekundenbruchteilen vonstatten gehen, damit der Spieler den Eindruck eines flüssigen Spielablaufs erhält. In dieser Grafik erhalten Sie einen Überblick über die wichtigsten Komponenten der 3D-Pipeline.

Geometrie-Phase auf Polygonebene

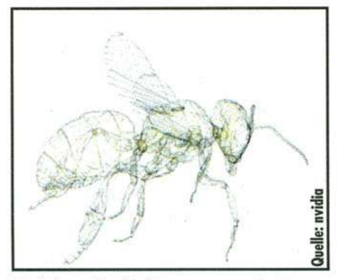
CPU-Aufgaben

- **Translation und Clipping** → Objektdefinition durch Koordinaten, Entfernen von Objekten außerhalb der Sichtweite
- **Geometrische Transformation** → Verarbeitung von Bewegungen
- **Lightning** → Wirkung von Lichtquellen auf Objekte
- **Tessellation (Setup)** → Darstellung von Objekten durch Polygone

Rendering-Phase auf Pixelebene

3D-Hardware-Aufgaben

- **Shading** → Erzeugung eines Farbverlaufs
- **Z-Buffering** → Verwaltung der Tiefeninformationen von Polygonen
- **Texturing** → Die Oberfläche eines Polygons wird mit einem Blickwinkel korrigiert
- **Perspektivenkorrektur** → Schräg nach hinten verlaufende Texturen werden je nach Blickwinkel korrigiert
- **Fogging** → Einbau von Nebel am Horizont spart Rechenzeit
- **Alpha Blending** → Die Durchsichtigkeit von Objekten wird bestimmt
- **Anti-Aliasing** → Die Kanten eines Polygons werden geglättet

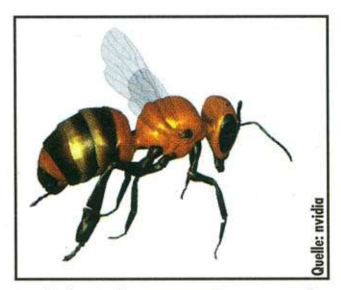


Noch besteht die Biene nur aus Dreiecken, die miteinander verbunden sind. Das Drahtgittermodell ist die Grundlage.



Beim Flat Shading erhält jedes Polygon der Biene einen eigenen Farbwert. Dadurch sieht die Biene sehr facettenhaft aus.

Durch die Anwendung des Gouraud Shading wird ein Farbverlauf erzeugt, der von den jeweiligen Ecken der Polygone aus berechnet wird.



Durch das Aufbringen von Texturen und den Einbau einer Lichtquelle nimmt die Biene langsam, aber sicher realistische Formen an.



Um die Oberflächenstrukturen der Biene fühlbar zu machen, werden Spezialeffekte auf die Texturen angewandt.



Nun wird das Bild gerendert und noch ein Hintergrund-Screen hinzugefügt: Fertig ist die fleißige Biene.

Wert nicht allzu viel über die tatsächliche Geschwindigkeit aus. Hierbei wird nur der reine Durchsatz an Polygonen gemessen, ohne Texturierung und Shading. Analog hierzu gibt die Pixelfüllrate nur die maximale Pixelanzahl an, die der Grafikprozessor pro Sekunde in den Speicher schreiben kann. Diese Angabe schwankt je nach Texturierungs- oder Filterungs-Modus der Pixel.

Startschuß

Zuerst werden alle nicht sichtbaren Objekte von der weiteren Berechnung ausgeschlossen. Welche Objekte sichtbar sind und welche nicht, läßt sich einfach illustrieren. Stellen Sie sich Ihr Blickfeld als eine Pyramide vor. Die Spitze der Pyramide befindet sich bei Ihren Augen und die Flächen verlaufen durch die Kanten des Monitors. Alles, was sich außerhalb dieser Pyramide befindet, wird bei den weiteren Berechnungen nicht mehr beachtet. Anschließend müssen noch die Objekte, die sich zwar innerhalb des Sichtbereiches befinden, aber trotzdem nicht sichtbar sind, vom weiteren Vorgehen ausgeschlossen werden. Ein typisches Beispiel wäre ein Haus, hinter dem ein Auto parkt. Das Fahrzeug ist für die weitere Berechnung überflüssig und würde nur die Geschwindigkeit reduzieren. Stellen Sie sich vor, Sie würden mit einem Strahl jeden Punkt der Umgebung durchgehen. Immer dann, wenn der Strahl auf ein Objekt trifft, wird der Tiefenwert in den Z-Buffer geschrieben. Der Strahl durchquert das Objekt und dringt weiter in die „Tiefe" vor. Wenn er nun auf ein weiteres Objekt trifft, vergleicht er die Werte mit denen im Z-Buffer. Nun kann das weiter hinten liegende Objekt entfernt werden, sofern das vordere Objekt nicht gerade durchsichtig ist. Der Vorteil dieser Technik liegt darin, daß nur die Objekte berechnet werden müssen, die auch wirklich sichtbar sind. Auf diese Weise ist es möglich, enorm viel Rechenzeit zu sparen.

Es werde Licht!

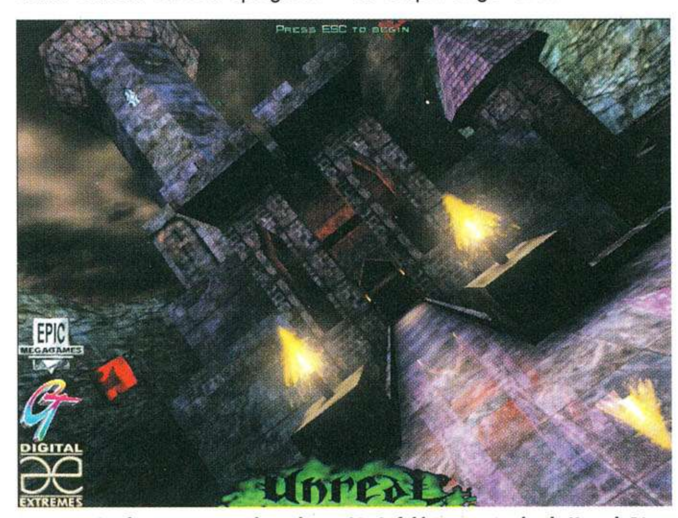
Bis jetzt wurden die bei der Geometrischen Transformation vom Prozessor ermittelten Daten der Lichtquellen noch nicht berücksichtigt. Auch hier gibt es wieder verschiedene Methoden, die sich in Qualität und Rechenaufwand stark voneinander unterscheiden. Beim schnellen, aber unansehnlichen Flat Shading wird jedem Dreieck nur ein Farbwert zugeordnet. Dies hat sehr eckig und künstlich wirkende Konturen zur Folge.

Gouraud Shading

Das Gouraud Shading ist mittlerweile zum Standard bei 3D-Spielen geworden. Zum einen bietet es schon recht ansehnliche Ergebnisse, zum anderen ist es auch noch verhältnismäßig schnell. Bei diesem Verfahren wird allen drei Eckpunkten eines Dreiecks ein eigener Farbwert zugewiesen. Aus diesen drei Farbwerten werden dann die restlichen Punkte des Dreiecks berechnet, so daß man einen gleichmäßigen Farbverlauf erhält. Noch bessere Ergebnisse liefert das Phong Shading: Zusätzlich zu den schon vom Gouraud Shading bekannten Eckwerten kommt hier noch ein Normalvektor hinzu, der die Reflexionsstärke enthält. Obwohl Spiegelungen äußerst real aussehen, wird dieses Verfahren aufgrund des enormen Rechenaufwandes nur sehr selten eingesetzt.

Kosmetik

Die Spielobjekte werden nun mit Texturen überzogen, die nichts anderes als Bilder oder Muster (z. B. Holz oder Ziegelsteine) sind. Dadurch sehen die Szenen zwar noch nicht realistisch aus, aber bei weitem nicht mehr so künstlich und steril wie ohne den Einsatz von Texturen. Die Punkte eines von einer Textur überzogenen Objekts werden auch als Texel bezeichnet. Zur Texturierung bieten sich das sehr einfache Point Sampling, das aufwendigere bilineare Textur Mapping oder besser noch das Trilineare Texture Mapping an. Die Verfahren unterscheiden sich durch den notwendigen Aufwand, um den passenden Punkt der Textur für einen Bildschirmpunkt zu bestimmen. Mehr zu diesem Thema finden Sie im Artikel zu den verschiedenen 3D-Effekten. Detailreiche Texturen auf kleinen Objekten sind sehr wichtig für die Darstellungsqualität, obwohl sie einen hohen Rechenaufwand erfordern. Deshalb wird nun anhand der im Z-Buffer gespeicherten Werte die passende Mip Map ermittelt und verwendet. Eine Mip Map (Abkürzung für Multum In Parvum / Gleiches unter vielen) ist nichts anderes als eine verkleinerte Version einer Textur. Je nach Entfernung zum Betrachter wird die passende ausgewählt und auf das entsprechende Objekt angewandt.



Kaum ein Spiel vermag ein realistischeres 3D-Gefühl zu vermitteln als Unreal. Die tolle Atmosphäre des Spiels wird durch unzählige Transparenz- und Licht-Effekte sowie durch hervorragend animierte Gegner erzeugt.

Von Treppen und Zerrungen

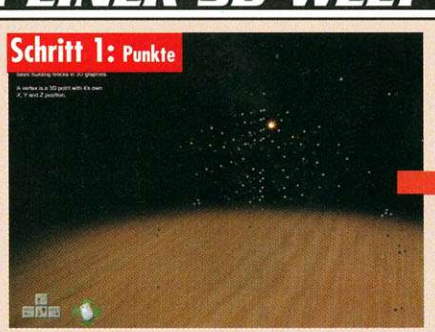
Auch die sogenannte Perspektiven-Korrektur wird nun durchgeführt. Sie sorgt dafür, daß Texturen entzerrt werden, die vom Betrachter in den Hintergrund verlaufen. So können Schriftzüge und dergleichen an Gangwänden lesbar dargestellt werden. Für die Treppchenbildung an schräg verlaufenden Linien wird jetzt das Anti-Aliasing angewandt. Hierbei unterscheidet man zwei Arten: Beim Edge Anti-Aliasing werden an den Kanten der Objekte Mischpixel berechnet, um einen weichen Übergang zu ermöglichen. Das Super Sampling ist eine weitaus aufwendigere Technik. Hierzu berechnet die Karte das gesamte Bild in einer sehr hohen Auflösung und verkleinert es dann auf die Ausgabegröße. Für ein 800x600 großes Bild würde sie die Berechnung z. B. in 1.600x1.200 durchführen. Dies bringt natürlich einen hohen Speicherbedarf und große Performanceverluste mit sich.

Buffering und Flipping

Wenn nun alle Bildberechnungen abgeschlossen sind, steht das fertige Bild im sogenannten Framebuffer. Der Framebuffer fungiert als Zwischenspeicher für die Bilddaten. Er ist notwendig, da die Dauer der Bildberechnung stark von der Anzahl der sichtbaren Objekte abhängt. Deshalb würde die Bildwiederholrate ohne Framebuffer stark schwanken. Immer wenn im Framebuffer ein fertiges Bild liegt, wird der Inhalt vom RAMDAC der Karte ausgelesen und an den Monitor weitergeleitet. Idealerweise sollte dies mindestens 30 mal pro Sekunde (30 fps) geschehen, damit kein Ruckeln wahrgenommen wird. Multiplayer-Enthusiasten vertreten sogar die Meinung, daß mindestens 60 fps für Spielspaß notwendig sind.

DIE ENTSTEHUNG EINER 3D-WELT

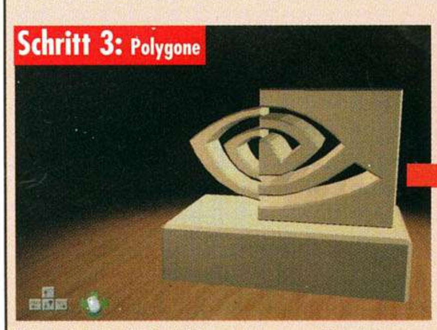
Begleitend zu den Artikeln über die 3D-Grundlagen wollen wir Ihnen hier die Entstehung einer 3D-Umgebung anhand von Beispielen näherbringen. Von den Anfängen der Eckpunkte bis hin zum fertigen, fotorealistischen Bild zeigen wir Ihnen, wie eine solche 3D-Szenerie aufgebaut wird. Die nachfolgenden Bilder stammen aus der nVidia-Technologie-Demo „Principles of 3D", die uns freundlicherweise von Diamond zur Verfügung gestellt wurde. Wer eine hochwertige Karte auf Basis des TNT, Banshee oder S3 Savage3D besitzt, kann diesen optischen Augenschmaus übrigens auch selbst begutachten. Im Internet steht die Demo unter www.3dforge.com zum Download bereit, umfaßt aber leider wenig anwenderfreundliche 10 MB. TNT-Käufer erhalten sie teilweise zusammen mit der Software für Ihre Karte.



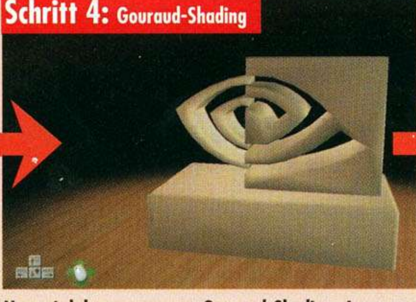
Zu Beginn werden die Eckpunkte aller verwendeten geometrischen Formen in den Raum gestellt. Jeder dieser Eckpunkte bekommt durch eigene Koordinaten auf der X-, Y,- und der Z-Achse eine eindeutige Position zugewiesen. Noch weiß man allerdings nicht, welche Punkte später das Polygon bilden sollen.



Nun werden die Eckpunkte der einzelnen Polygone durch Linien miteinander verbunden. Noch hat das Ganze ziemlich wenig mit 3D-Beschleunigung zu tun, da die Polygondaten oft vom Hauptprozessor berechnet werden. Vorerst bleibt der Sockel nur ein Drahtgittermodell.



Hier wird die 3D-Grafikkarte das erste Mal aktiv. Kennt sie erst einmal die Koordinaten der einzelnen Eckpunkte, können diese mit einer Farbe ausgefüllt werden. Das Logo sieht dabei noch sehr kantig aus. Diverse 3D-Effekte werden noch hinzugefügt, um das Bild realistischer zu gestalten.



Nun wird das sogenannte Gouraud-Shading eingesetzt. Jedem Eckpunkt wird dabei eine eigene Farbe zugeordnet. Die Grafikkarte nimmt diese verschiedenen Farbinformationen und errechnet daraus einen Farbverlauf für jedes Polygon. Der Effekt läßt die Kanten zweier Polygone deutlich runder wirken.



Wirkliche Muskelarbeit leistet die 3D-Karte nun beim Texture-Mapping. Dabei werden 2D-Bilder perspektivisch auf die Polygone geklebt. Sie sehen hier beispielsweise das nVidia-Logo, das mal ein 2D-Bild war. 3D-Grafikkarten übernehmen auch das Texturfiltern.



Um die Szene so aussehen zu lassen, als würde das Logo die Umgebung reflektieren, wird noch eine weitere, transparente Textur über die erste gelegt. Dieses Verfahren nennt sich Environment Mapping und sorgt für eine realistischere 3D-Umgebung.



Die verschiedenen Transparenzmodi der 3D-Beschleuniger ermöglichen es nun, das Objekt durchsichtig darzustellen. An den Stellen, an denen sich zwei durchsichtige Ebenen überlagern, werden die Alpha-Werte erhöht, um die Oberfläche heller erscheinen zu lassen.

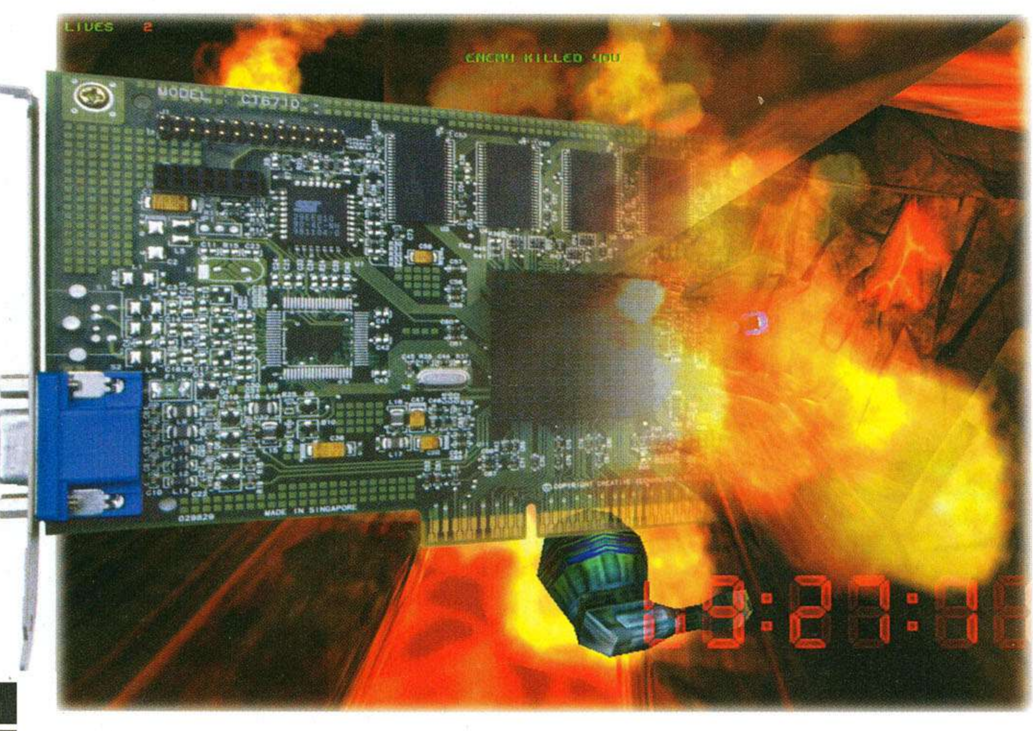


Am Ende der Szene angelangt, sorgen nun Partikeleffekte für die Darstellung von Rauch. Je weiter er vom Boden aufsteigt, desto schneller verflüchtigt er sich. Mit diesem 3D-Feature lassen sich im übrigen auch Feuereffekte simulieren.

Was sind 3D-Schnittstellen

Verbindung gesucht

3D-Schnittstellen fristen eigentlich ein Schattendasein, da man sie erst wahrnimmt, sobald sie von der eigenen Karte nicht unterstützt werden. Was machen diese Schnittstellen aber nun wirklich? Und wo liegen ihre Vor- bzw. Nachteile?



DIRECT3D

Hier sehen Sie die Arbeitsweise von Direct3D im Überblick. Zwischen der 3D-Hardware und dem Spiel befindet sich nicht nur die eigentliche Programmier-Schnittstelle, sondern auch zusätzliche Zwischenschichten (layers). Diese garantieren die Lauffähigkeit des Spiels auf einer möglichst breiten Basis.



Im Fachjargon werden sie meist einfach als 3D-API bezeichnet, wobei API nichts anderes heißt als Application Programming Interface, oder zu deutsch Programmier-Schnittstelle für Anwendungen. Es gibt eigentlich nur zwei Hardware-unabhängige 3D-Schnittstellen: OpenGL und Direct3D (Bestandteil von DirectX). Unabhängig deshalb, weil alle anderen APIs jeweils nur für einen Chip bzw. eine Chipfamilie konzipiert sind. Das bekannteste Beispiel einer spezifischen Schnittstelle dürfte Glide vom Chiphersteller 3Dfx sein, das speziell für Karten mit Voodoo-Chipsatz entwickelt wurde. 3D-APIs dienen dem Programmierer als Schnittstelle zwischen seinem Programm und der 3D-Hardware. Spiele sprechen nie direkt die 3D-Hardware an, sondern nur eine API. Ob dies nun OpenGL bzw. Direct3D ist oder eine chipspezifische API, ist von Fall zu Fall verschieden.

Das Leid des Programmierers

Für den Programmierer bedeutet dies, daß er die API benutzen kann, um die Karte Polygone zeichnen zu lassen, Alpha Blending zu benutzen oder Nebel einzusetzen. Je nachdem, welche Schnittstelle genutzt wird, stehen auch unterschiedliche Effekte zur Verfügung. Bis zur Version 5.2 unterstützte Direct3D z. B. kein Bump Mapping. Das Problem bei den Hardware-unabhängigen APIs ist, daß der Programmierer nicht wissen kann, mit welcher Hardware das Spiel konfrontiert wird. Dadurch kann er nie genau vorhersagen, wie das Spiel im Endeffekt aussieht und mit welcher Geschwindigkeit es auf einer bestimmten CPU laufen wird. Die Geschwindigkeit läßt sich deshalb nicht abschätzen, da die Schnittstelle fehlende Effekte der Karte softwareseitig nachbilden muß. Leider geht diese Vorgehensweise sehr zu Lasten der Geschwindigkeit und das Ergebnis sieht meist nicht besonders gut aus. Mit diesem Problem hat z.B. Microsofts DirectX zu kämpfen.



RoboRumble ist eines der wenigen Glide-Spiele, das Bump Mapping auf dem Voodoo2 unterstützt. Ein Direct3D-Spiel mit Bump Mapping gibt es bis zum heutigen Tage nicht.

ZOCKEN UNTER OPENGL



Hier finden Sie eine Auswahl an Spielen, die OpenGL unterstützen. Es ist deutlich zu sehen, daß OpenGL als Spiele-Plattform immer mehr Anhänger findet.

Spiel	Hersteller	Erhältlich
Anacronox Ion	Storm	Nein
Daikatana Ion	Storm	Nein
Duke Nukem Forever	GT Interactive/3DRealms	Nein
Half-Life	Sierra	Ja (OEM-Version)
Hexen II	Activison/ID Software, Raven Software	Ja
Q	ID Software	Ja
Q2	Activison/ID Software	Ja
Return Fire 2	Ripcord Games	Nein
SiN	Hipnotic Interactive	Nein
Unreal	Epic Megagames	Ja, bisher nur Beta-OpenGL

Durch ihre Konzeption, möglichst viele Chipsätze ansteuern zu können, sind allgemeine den speziellen APIs eines Chips meist an Geschwindigkeit unterlegen. Auch können sie nicht auf chipspezifische Funktionen zurückgreifen.

Offene Fenster

OpenGL ist der älteste nicht an eine bestimmte Hardware gebundene 3D-Standard und wurde von der Spiele-Industrie erst relativ spät entdeckt. Der Standard wurde von SGI (Silicon Graphics, Inc.) entwickelt. Neben SGI nehmen heute auch Microsoft und andere Softwarefirmen Einfluß auf den Standard. OpenGL bietet mehr 3D-Funktionen und eine höhere Performance als z. B. DirectX. Die OpenGL-Unterstützung kann auf zwei Wegen geschehen. Der erste wäre ein ICD (Installable Client Driver), der eine vollständige OpenGL-Schnittstelle bietet. Jedes Programm, das OpenGL anbietet, kann damit die Hardware-Beschleunigung der Karte nutzen. Die zweite Möglichkeit bietet der MCD (Mini Client Driver), der nur mit einem oder einigen Programmen (meist mit Spielen) funktioniert. In MCDs werden nur die OpenGL-Funktionen untergebracht, die das Spiel auch tatsächlich benötigt. Dadurch ist diese Art der Unterstützung auch ein wenig schneller. Dabei gibt es nur einen Nachteil: Jedes Spiel benötigt unter Umständen seinen eigenen Mini Client Driver.

Aussichten

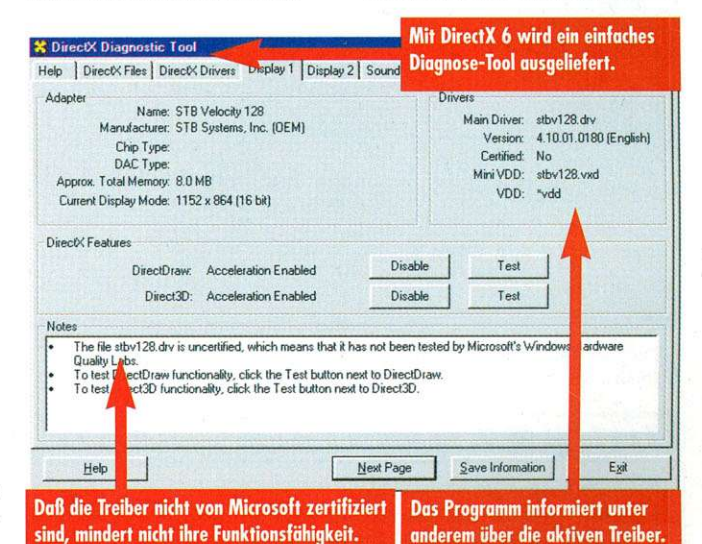
Bedauerlicherweise wurde OpenGL von der Spieleindustrie nur sehr zögerlich unterstützt. Es sind jedoch einige Spiele wie *SiN* oder *Half-Life* in Arbeit. *Unreal* bietet als einzige Unterstützung für Grafikarten ohne 3Dfx-Chip einen (Beta) OpenGL-Treiber. Ein Paradebeispiel für ein Spiel mit hervorragender OpenGL-Unterstützung ist *Quake II*. Dies ist auch der Hauptgrund, weshalb sich 3D-Karten-Besitzer ohne stabile OpenGL-Implementation ständig beim Chiphersteller nach Referenztreibern mit OpenGL umsehen. Dieses Phänomen war besonders beim Riva 128 von nVidia zu beobachten. Besitzer von Karten mit diesem Chip (Elsa Victory Erazor, Diamond Viper) mußten monatelang auf die endgültigen Treiber warten. Der G200-Chip von Matrox hat z. B. im Moment weder einen ICD noch einen MCD zu bieten. Es existiert bisher lediglich ein sogenannter „Wrapper" für Direct3D, der das Benutzen von OpenGL-Anwendungen ermöglicht. Mittlerweile ist die Situation bei den aktuellen Chipsätzen nicht mehr so trostlos, da die Hersteller die Bedeutung von OpenGL erkannt haben und eine bessere Unterstützung bieten.

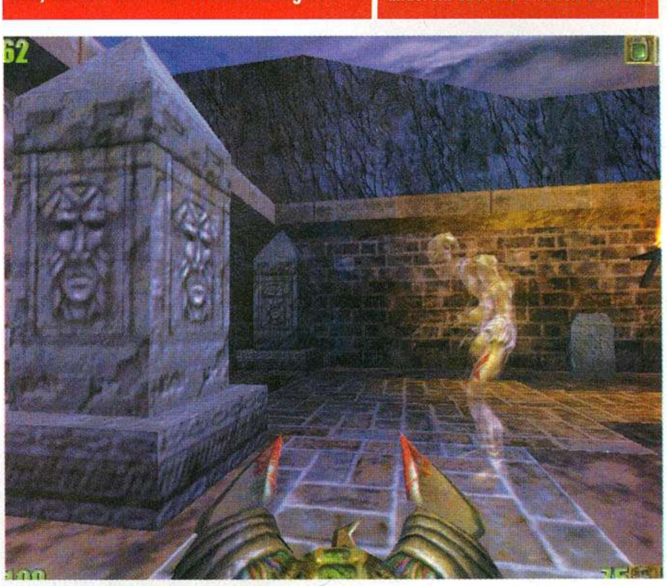
DirectX 6

Kaum eine andere Software wurde in den letzten Monaten von der Spielergemeinde so sehnsüchtig erwartet wie die neue Version der Multimedia-Schnittstelle aus dem Hause Microsoft. Zu wohlklingend waren die Ankündigungen neuer Features und Geschwindigkeits-Steigerungen, die auch älteren Spielen zugute kommen sollten. Schon in der Vorabversion, die leider nur für Beta-Tester verfügbar war, zeichnete sich ab, daß von den großen Plänen und Versprechungen nur ein Grundgerüst übrigbleiben würde.

Abgespeckt

DirectX 6 gibt es in zwei Versionen: einmal für Windows 95 mit vollem Treiberpaket und einmal für 98er-User ohne die Treiber. Microsoft war anscheinend der Ansicht, daß die mit Windows 98 gelieferten Treiber aktuell genug seien. Nach der Installation be-





Unreal unterstützte in seiner ersten Fassung nur Voodoo- und PowerVR-Karten. Mittlerweile gibt es immerhin einen OpenGL-Beta-Patch. Eine vollständige Unterstützung aller Platinen wird noch einige Programmier-Zeit in Anspruch nehmen.

Spiele-Performance in Bildern/Sekunde (fps) DirectX 6.0 gegen DirectX5.2 mit Voodoo2 Forsaken (FS), Incoming (IC) und Turok (TK)

DirectX 6.0 | DirectX 5.2

0 20 40 60 80 100 120 140 160

FS 640x480 | FS 800x600 | IC 640x480 | IC 800x600 | TK 640x480 | TK 800x600

Das Update katapultiert die D3D-Benchmarkspiele nicht gerade in ungeahnte Höhen. Spiele wie Unreal oder SiN profitieren auch nicht davon, da die DirectSound-Komponeten, die diese Titel nutzen, noch im DirectX 5-Gewand erstrahlen.



Eines der besten Beispiele für eine exklusive Glide-Unterstützung stellt NHL ´98 von EA Sports dar. Spieler ohne Voodoo-Karte müssen auf den häßlicheren Software-Modus zurückgreifen.



Eine speziell angepaßte Version von Ultimate Race Pro zeigt die Vorzüge des PowerVR PCX2-Chips. Die Anzahl der PowerSGL-Spieletitel ist aber vergleichsweise gering.

merkt man dann auch, daß nur einige Komponenten neu sind. Damit Sie dies nachprüfen können, haben wir das DirectX Control Panel mit auf die Heft-CD gepackt. Überarbeitet wurden die für die Grafikausgabe zuständigen APIs Direct3D und DirectDraw, außerdem befand man das für Multiplayerduelle verantwortliche DirectPlay für verbesserungswürdig. Bei den für Sound und Eingabegeräten erforderlichen Komponenten DirectSound und DirectPlay blieb alles beim Alten.

Verwandlung

Die Neuerungen in der aktuellen Version der Multimedia-Schnittstelle muß man mit der Lupe suchen. So ist eine Geschwindigkeits-Steigerung bei Spielen, die noch nicht für DirectX 6 programmiert wurden, kaum feststellbar. Das Direct3D-Modul ist auf jeden Fall um ein Vielfaches kleiner geworden, um die Schicht zwischen der Hard- und Software möglichst gering zu halten. Direct3D bietet nun auch einige Features, die bisher nur in speziellen Grafikschnittstellen wie Glide zu finden waren. So bringt die aktuelle Fassung neben Bump Mapping und Multi-Texturing auch Anisotropisches Filtering mit. Die Unterstützung dieser Features ist deshalb so wichtig, da die neue Generation der Grafikartenchips neben der OpenGL-Unterstützung voll auf Direct3D setzt und mit diesen Features wirbt. Für die Besitzer eines AMD K6-2 Prozessors mit 3DNow! bedeutet die neue DirectX-Version auch eine Verbesserung, da Microsoft die speziellen 3DNow!-Befehle fest eingebunden hat. Im Gegensatz zu den bisher extra an den AMD K6-2 angepaßten Titeln wie *Unreal* oder *Incoming* kann dieser Prozessor nun viel einfacher von Programmierern genutzt werden. Eine weitere Neuerung, die nicht nur Besitzern eines K6-2 zugute kommt, ist die Texturenkomprimierung. Diese Technik, die von S3 lizenziert wurde, hat man in DX6 integriert, um in Spielen größere Texturen nutzen zu können. Der PCI- bzw. AGP-Bus wird nicht so stark belastet, da die Texturen schon komprimiert im Hauptspeicher liegen können und so weniger Bandbreite beim Transport zur 3D-Karte benötigen.

Kompatibilität

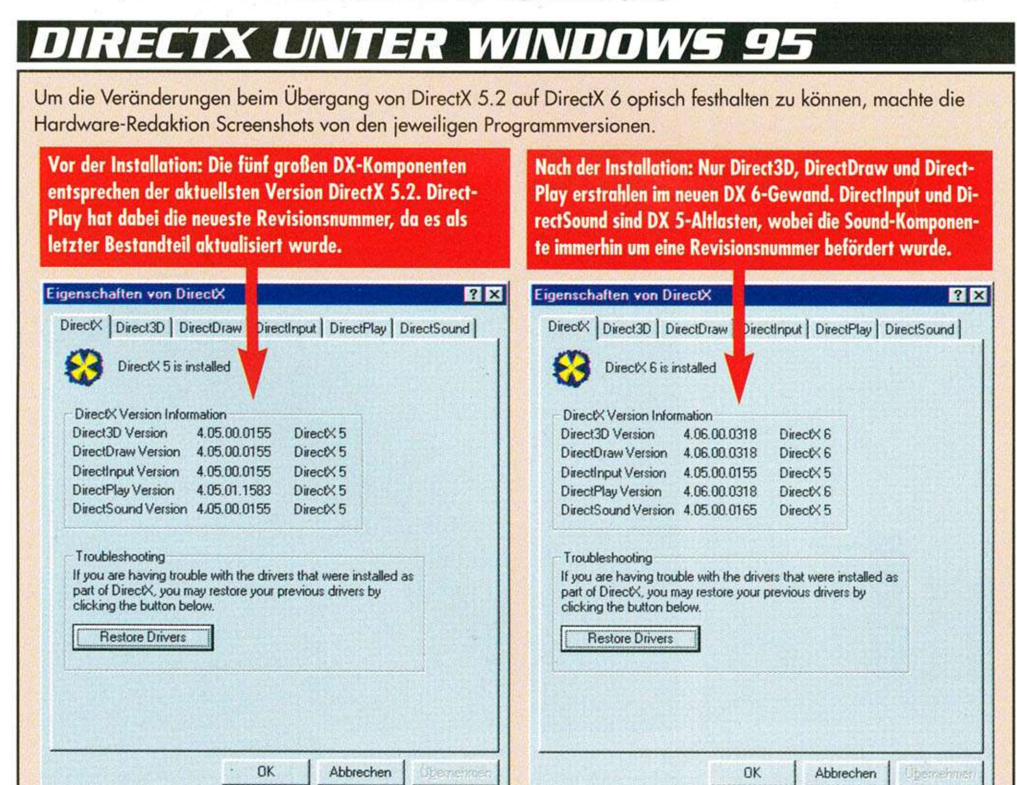
Bis auf wenige Ausnahmen machen ältere Spiele keine Probleme. Wir haben eine große Anzahl von Spielen unter Windows 95 auf die Verträglichkeit mit DX 6 getestet. Die Ergebnisse finden Sie in der Rubrik „Specials" auf der Cover-CD. Probleme traten nur auf, wenn ein Spiel die neuere DirectX-Version nicht erkannte und dann die Installation verweigerte. In diesen Fällen hilft es oft, das Setup-Programm manuell zu starten und die Installation nicht über den Autorun der CD zu starten. Etwas nervig ist die Eigenart von DX6, bei zwei Direct3D-fähigen Karten die 3D-Beschleunigung generell zu deaktivieren. Probleme dieser Art treten z. B. bei der Riva 128 in Kombination mit Voodoo² auf. Mit dem Programm dxsetup.exe, das im Ordner „Programme\directx\setup" liegt, kann man diesen Umstand aber schnell überprüfen und notfalls korrigieren.

Performance

Entgegen den Ankündigungen von Microsoft waren bei unserem Praxistest mit einer Voodoo² unter DX 6 kaum sichtbare Performanceverbesserungen bei DX 5-Spielen zu beobachten. Interessanter-

DIRECTX UNTER WINDOWS 95

Um die Veränderungen beim Übergang von DirectX 5.2 auf DirectX 6 optisch festhalten zu können, machte die Hardware-Redaktion Screenshots von den jeweiligen Programmversionen.



Vor der Installation: Die fünf großen DX-Komponenten entsprechen der aktuellsten Version DirectX 5.2. DirectPlay hat dabei die neueste Revisionsnummer, da es als letzter Bestandteil aktualisiert wurde.

Nach der Installation: Nur Direct3D, DirectDraw und DirectPlay erstrahlen im neuen DX 6-Gewand. DirectInput und DirectSound sind DX 5-Altlasten, wobei die Sound-Komponente immerhin um eine Revisionsnummer befördert wurde.

weise waren nur in 640x480 minimale Geschwindigkeitsunterschiede feststellbar – bei 800x600 waren keinerlei Veränderungen meßbar. Die Ursache für die Steigerungen in dem verbesserten Vertex Cache zu sehen, der für einen schnelleren Transport von Polygondaten sorgt. Fairerweise muß man in Betracht ziehen, daß es im Moment weder für DirectX 6 optimierte Spiele noch angepaßte Grafikkartentreiber gibt. So hat 3Dfx beispielsweise angekündigt, ab Oktober die neuen Features in ihre Treiber zu integrieren. Darüber hinaus nutzen aktuelle DX 5-Titel nur einen Teil der verfügbaren Funktionen, so daß diese Spiele natürlich auch kaum schneller werden können. Im Grunde genommen wird DX 6 erst gegen Ende des Jahres wirklich interessant, wenn die ersten Spiele die neuen Features auch wirklich nutzen.

Voodoomania

Glide ist ein Firmenstandard für die Chips aus dem Hause 3Dfx Interactive. Er wird ebenfalls von sehr vielen Spielen unterstützt. Seine Wurzeln liegen in der Zeit, als es bis auf OpenGL keinen brauchbaren Standard für 3D-Karten gab. OpenGL war damals nur für professionelle Anwendungen wie CAD verbreitet und Microsofts DirectX steckte noch in den Kinderschuhen. So hat die Chipschmiede 3Dfx ihre eigene API entwickelt. Bis zur Version 5 von DirectX wurde Glide von den Spieleherstellern bevorzugt, da die Geschwindigkeit von DX 3 sehr zu wünschen übrig ließ. Auch heute noch ist Glide zwischen 10 und 30 Prozent schneller als DirectX. So kommt es, daß Glide bei den Programmierern von 3D-Spielen immer noch sehr beliebt ist. Auch gibt es für einige Spiele spezielle Glide-Versionen, die grafisch gegenüber der Normalversion für andere 3D-Karten verschönert wurden. Beispiele hierfür sind *Turok, Unreal* oder *NHL ´98*. Für die verschiedenen Chipsätze existieren unterschiedliche Versionen der Schnittstelle. So ist die Version 2.4 für Voodoo-Graphics, 2.5 für Voodoo^2 und 2.6 für den neuesten Schlag des Chipherstellers, den Banshee, vorgesehen. Darüber hinaus existiert auch schon die Version 3 des Interfaces, für die allerdings noch keine Spiele erschienen sind.

Z-Buffer-Alternativen

Der PowerVR SG (Second Generation) geht einen völlig anderen Weg als die bisher vorgestellten Chips bzw. APIs. Andere 3D-Chips lösen das Verdeckungsproblem, das bei mehreren Ebenen von Polygonen besteht, mittels eines Z-Buffers. Nicht so der PowerVR SG: Der Chip setzt auf sogenannte Tiles. Er zerlegt das Bild in kleine Ausschnitte (Tiles) und baut es dann Ausschnitt für Ausschnitt auf. Hierzu sortiert er alle Polygone eines Tiles und ermittelt die sichtbaren Objektteile durch einen eigenen Algorithmus. Durch diesen Ansatz soll die Berechnung von Schatten fast ohne zusätzlichen Aufwand möglich sein. Der PowerVR SG besitzt einen eigenen Prozessor, um seine ungewöhnliche Architektur vor DirectX bzw. OpenGL zu verstecken. Leider hat sich die PowerSGL-Schnittstelle des Chips niemals richtig durchsetzen können. *Ultimate Race Pro* und *POD* sind zwei Spiele, die von der Schnittstelle des PowerVR Gebrauch machen.

Extratour

Der Rendition besitzt mit RRedline ebenfalls eine eigene Schnittstelle. Leider teilt er das Schicksal des PowerVR, denn auch dieser Chip wird von den Spieleherstellern nicht sonderlich gut unterstützt. Es gibt nur wenige Spiele, die direkt auf RRedline aufbauen. Als Beispiel wären hier *Tomb Raider* und *Q2* zu nennen. Über die neue Schnittstelle für den Savage 3D von S3 läßt sich noch nicht viel sagen. Der Hersteller hat jedenfalls angekündigt, den Actionknaller *Unreal* an die Savage 3D-API Metal anzupassen.

Schnittstellenlos

Die 3D-Chips der Firma nVidia (Riva 128, Riva 128 ZX und Riva TNT) bieten überhaupt keine eigene API. nVidia begründet das völlige Fehlen einer eigenen Schnittstelle damit, daß ihre Chips konsequent auf Direct3D ausgerichtet und optimiert sind. Ebenfalls ohne eigene API kommen der G200 von Matrox, der Permedia 3 von 3Dlabs und der Ticket to Ride IV von Number Nine daher. Auch hier verlassen sich die Hersteller auf DirectX bzw. OpenGL.

DIRECTX-KOMPONENTEN



Die Multimedia-Schnittstelle DirectX besteht aus vielen Einzelkomponenten, die unter anderem die Grafik- und Soundwiedergabe steuern. Die einzelnen Elemente können zu folgenden Gruppen zusammengefaßt werden:

Komponente	Aufgabe
Direct3D	Die Grafik-Komponente Direct3D stellt eine universelle Schnittstelle zwischen Grafik-Hardware und 3D-Software dar. Zwei Zwischenschichten ermöglichen eine möglichst breite Unterstützung. Die hardwarenahe Schicht (HAL) nutzt die Platinen-Fähigkeiten direkt aus, während der Emulationsmodus (HEL) beim Fehlen eines bestimmten Features in Aktion tritt.
DirectDraw	Der zweite Grafik-Bestandteil arbeitet Hand in Hand mit dem 3D-Kollegen und übernimmt alle Aufgaben, die neben dem eigentlichen Rendern anfallen. DirectDraw tritt in erster Linie als Speicher-Manager auf, verwaltet also den benötigten Platz für Tiefeninformationen oder die doppelte Pufferung von Bildern.
DirectInput	Dieses Element kümmert sich um die Zusammenarbeit mit Eingabegeräten. Seit DirectX 5 werden auch Spiele-Controller mit FF-Einlagen unterstützt.
DirectPlay	DirectPlay ist für die Standardisierung von Netzwerk-Spielen zuständig, um ein möglichst einfaches Kommunizieren zwischen den einzelnen Teilnehmern zu ermöglichen.
DirectSound	Das Audio-Interface kümmert sich bei Spielen um die Wiedergabe digitalisierter Klangdateien. Während einfache Soundkarten lediglich das Standard-Abspielen beherrschen, kann DirectSound auch weiterentwickeltere Dröhn-Hardware erkennen und deren Fähigkeiten nutzen (wie beispielsweise 3D-Sound).
DirectMusic	Bisher leider noch kein Bestandteil von DirectX, wird die musikalische Komponente in einer späteren Versionsnummer den Takt angeben. Im Mittelpunkt steht die Wiedergabe von Dateien nach dem MIDI-Standard. Ein hardwareunabhängiger Software-Synthesizer sowie die Downloadable Sounds-Technik versprechen neue musikalische Dimensionen.

SCHNITTIGE STELLEN

Sie kennen den Chipsatz Ihrer Grafikkarte, sind sich aber nicht sicher, welche Spiele-Schnittstellen dieser unterstützt? Dann sollten Sie die folgende Übersicht studieren.

Chipsatz	Direct3D	OpenGL	Eigene API
ATI Rage Pro	Ja	Ja (ICD)	Ja
G200	Ja	Bedingt (MCD)	Nein
Intel740	Ja	Ja (ICD)	Nein
PowerVR SG	Ja	Ja	Ja (PowerSGL)
Permedia 3	Ja	Ja	Nein
Rendition V2x00	Ja	Ja (MCD/ICD)	Ja (RRedline)
Riva 128	Ja	Ja (ICD)	Nein
Riva 128 ZX	Ja	Ja (ICD)	Nein
Riva TNT	Ja	Ja (ICD)	Nein
S3 Savage 3D	Ja	Ja (MCD/ICD)	Ja (Metal)
N 9 Ticket to Ride IV	Ja	Ja (ICD)	Nein
Voodoo Graphics	Ja	Ja (MCD)	Ja (Glide)
Voodoo Rush	Ja	Ja (MCD)	Ja (Glide)
Voodoo^2	Ja	Ja (MCD)	Ja (Glide)
Voodoo Banshee	Ja	Ja (MCD)	Ja (Glide)

Die wichtigsten 3D-Effekte

Effekthascherei

Bump Mapping, Anisotropisches Filtern und Multi-Texturing sind die Schlagworte im Kampf der 3D-Karten. Mit unzähligen Features wollen uns die Kartenhersteller locken, aber was bedeuten die Fremdwörter eigentlich?

Wenn ein Spieler seinen Lieblingstitel zockt, sind zwei Faktoren von Bedeutung: Darstellungsqualität und Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeit läßt sich einfach und objektiv in fps (frames per seconds/Bilder pro Sekunde) beurteilen. Bei so subjektiven Feinheiten wie der Qualität eines dargestellten Bildes gehen die Meinungen schon weiter auseinander. Da reicht dem einen bereits die Qualität des Software-Renderings, während sich der andere schon bei der Qualität eines S3 Virge vom Monitor abwendet. Dieser Artikel soll Ihnen helfen, die angepriesenen Features und Funktionen anhand ihrer Nützlichkeit zu beurteilen und abzuwägen, ob Sie sie wirklich benötigen. Anhand ausgewählter Spieletitel haben wir uns ausgiebig mit den vorhandenen Effekten beschäftigt und ihre spielerische Umsetzung mittels Screenshots festgehalten. Ein wichtiges Qualitäts-Kriterium ist im übrigen die Anzahl der darstellbaren Farben. Erst die Karten der aktuellen Chipgeneration bieten teilweise Echtfarbdarstellung bei 3D-Programmen an. Bis jetzt mußten die Bilder zur Darstellung auf 16 Bit heruntergerechnet werden, was teilweise zu häßlichen Farbverläufen führt. Da aber bisher kaum Spiele Echtfarbrendering nutzen, heißt es abwarten, was die Zukunft bringen wird.

Die Gebäude sind perspektivisch korrigiert, um je nach Blickwinkel nicht verzerrt zu wirken.

Beim Mip Mapping werden für die gleiche Textur abhängig von der Entfernung verschiedene Maps bereitgehalten.

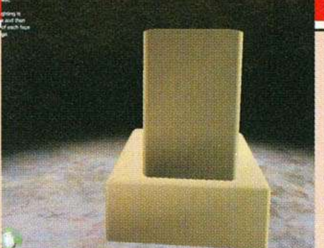
An dieser Szene zeigt sich das Alpha Blending schön: Die transparenten Explosionen lassen den Hintergrund durchscheinen.

Die Texturen des Fliegers sind bilinear gefiltert, um ein pixeliges Aussehen zu verhindern.

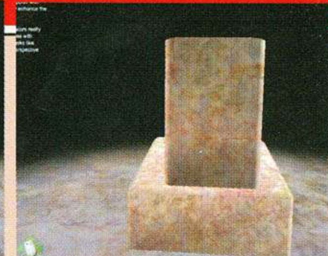
TEXTURING

Bekleben von Spielobjekten mit Texturen

Um die Komplexität einer Szene im akzeptablen Bereich zu halten, werden Form und Aussehen von Objekten getrennt. So besteht die kugelförmige Erde aus einer geringen Zahl von Polygonen, über die Texturen geklebt werden. Diese Vorgehensweise wird als Texture Mapping bezeichnet. Ein weiteres Beispiel wäre ein Gebäude: Ein Haus besteht aus einem Quader und einer horizontal verlaufenden Dreieckssäule, die den Giebel bildet. Dazu eine Textur mit Klinkern und Fenstern für jede Seite des Hauses, dann noch eine Textur für die Dachpfannen, fertig ist das Eigenheim.



Hier sehen Sie ein Podest ohne Textur. Es wirkt sehr künstlich.



Mit einer Marmor-Textur nimmt das Podest ein realistisches Aussehen an.

SHADING

Erzeugung eines Farbverlaufs auf Texturen

Damit in 3D-Spielen nicht alles durch die Verwendung von Polygonen bzw. Dreiecken eckig und kantig wirkt, bedient man sich des Gouraud-Shadings. Bei diesem Verfahren, das nach dem Mathematiker Henri Gouraud benannt wurde, werden Farbverläufe ausgehend von den Eckpunkten der Dreiecke erzeugt. Dadurch erscheinen die Objekte runder bzw. glatter, so daß die Übergänge fast nicht mehr zu sehen sind. Im Spiel *Incoming* zeigen sich die dramatischen Qualitätsunterschiede zwischen dem einfachen Flat Shading und Gouraud Shading.



Hat jedes Polygon nur einen Lichtwert, wirkt die Landschaft eckig.



Mit Gouraud Shading entsteht der Eindruck einer realen Umgebung.

FOGGING

Einbau von Nebelelementen am Horizont

Eine weitere Methode zur Begrenzung der Objekt-Anzahl stellt Fogging (Nebel) dar. Diese Technik wird oft eingesetzt, um den Horizont oder Berge am Rande des Geschehens in Nebel zu tauchen. Dies trägt ebenfalls viel zur Atmosphäre des Spieles bei. Beim Fogging unterscheidet man zwischen zwei Arten: Fog Table und Fog Vertex. Bei der Standard-Technik Fog Vertex kann der Programmierer jedem Polygon einen Fog-Wert zuweisen. Beispiele hierfür sind aufsteigende Dämpfe. Fog Table wirkt realistischer, läßt sich aber nur für „richtigen" Nebel verwenden. Nebel dient bei manchen Spielen auch zur Einsparung von Rechenzeit.



Ohne Nebel wirkt der Hintergrund in Turok sehr kahl und unwirklich.



Richtige Spiele-Atmosphäre kommt nur mit Nebeleffekten auf.

SCHATTEN

Schattenwurf von Objekten durch Lichteinfluß

Schatten stellen ebenfalls einen nicht zu unterschätzenden Atmosphären-Effekt dar. Sie begegnen dem Betrachter in der realen Welt auf Schritt und Tritt. Ausnahmen sind höchstens dann anzutreffen, wenn ein Ort völlig diffuse Lichtverhältnisse aufweist. Ohne Schattenwurf wirken Spiele-Szenen sehr schnell steril und künstlich. Aber Schatten können auch als wichtige Informationsquelle für den Spieler dienen. So kann er sich nähernde Gegner früher erkennen oder Entfernungen zu Objekten oder Spielfiguren wesentlich besser einschätzen. Eine große Rolle spielen Schatten bei Rennspielen und Flugsimulationen.



Ohne Schattenwurf wirkt diese Szene äußerst unrealistisch.

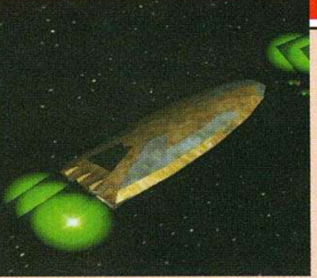


Die Sonne strahlt, und der Cross-Pilot freut sich an seinem Schatten.

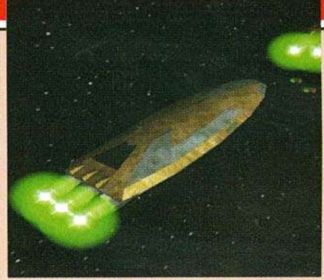
ALPHA BLENDING

Darstellung von Transparenzeffekten

Das Alpha Blending stellt eine der grundlegendsten Funktionen heutiger 3D-Hardware dar. Es wird verwendet, um durchsichtige Objekte (Fenster oder Wasseroberflächen) korrekt wiederzugeben. Farben werden im Computer im RGB-Model (Rot, Grün, Blau) gespeichert. Um einen Texturpunkt durchsichtig zu machen, muß man ihm einen weiteren Farbwert zuordnen: den Alpha-Wert. So wird in 3D-Spielen das RGBA-Model verwendet. Durch Anwendung des RGBA-Models kann man nicht nur den Farbwert genau festlegen, sondern ebenfalls die Durchsichtigkeit eines Objektes. Am Beispiel von *X* soll Alpha Blending demonstriert werden.



Ohne Alpha Blending sind häßliche Klötze am Auspuff zu sehen.

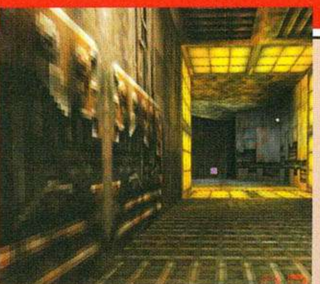


So wirken die Raumschiff-Abgase richtig schön transparent.

BILINEARES FILTERN

Geschmeidigere Texturen durch Farbmischung

Beim Texture Mapping wird anhand eines Punktes auf der Fläche der passende Pixel der Textur ausgesucht und an dieser Stelle präsentiert. Dieses Verfahren nennt sich Point Sampling. Der Nachteil liegt darin, daß aus kurzer Distanz der gleiche Farbwert für mehrere Pixel verwendet wird. Es kommt dann zu der bekannten Klötzchenbildung, da verschiedene Pixel farblich zusammenklumpen. Abhilfe bei diesem Problem schafft das bilineare Filtering. Bei diesem Filter werden jeweils die vier nächstgelegenen Pixel gemischt und das Ergebnis als Farbwert des Bildschirmpunktes verwendet. Die Szene wirkt dann wesentlich weicher.



Ohne Filtern verunzieren häßliche Pixel die Gänge in Forsaken.



Das bilineare Filtern zeichnet die Wand-Texturen stark weich.

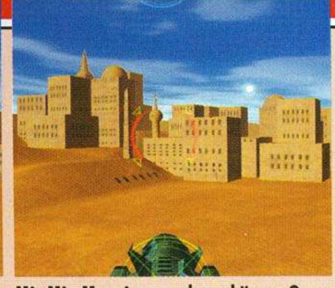
MIP MAPPING

Einsatz unterschiedlich aufgelöster Texturen

Durch das bilineare Filtering sehen die Texturen aus der Nähe schon recht gut aus, wenn sie aber weit vom Betrachter entfernt sind, treten andere Probleme auf. Da die Texturen sehr stark verkleinert werden müssen, bemerkt man an weit entfernten Flächen ein leichtes Flimmern. Um dies zu vermeiden, wurde das Mip Mapping eingeführt. Die größte Textur wird auf ein Viertel der ursprünglichen Größe verkleinert und gefiltert, die verkleinerte Textur wird wiederum verkleinert usw. Eine 64x64 Pixel große Textur würde also insgesamt sechsmal verkleinert werden. Diese minimierten Texturen werden passenderweise auch als Mip Maps bezeichnet.



Ohne Mip Mapping sind die Gebäude am Horizont sehr grobkörnig.



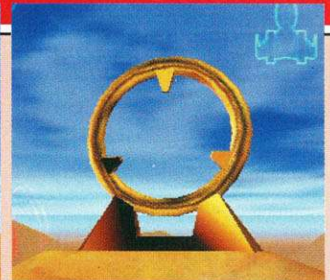
Mit Mip Mapping werden schönere Gebäudetexturen verwendet.

TRILINEARES FILTERN

Filtern zwischen einzelnen Mip-Maps

Was jetzt aber negativ auffällt, ist das Umschalten zwischen zwei Mip Maps. Der dadurch plötzlich auftretende Schärfesprung wird als Mip Map-Banding bezeichnet. An dieser Stelle kommt das rechenintensive, Trilineare Filtering ins Spiel. Hierbei werden die beiden nächsten Mip Maps bilinear gefiltert, und die Ergebnisse werden in Abhängigkeit ihrer Entfernung zur echten Position verrechnet. So werden zwischen den einzelnen Mip Maps weiche Übergänge erzeugt. Die neueste Grafik-Generation wie der TNT oder der Savage3D können diesen Effekt in einem Rechenzyklus darstellen, ältere Karten brauchen zwei Zyklen.

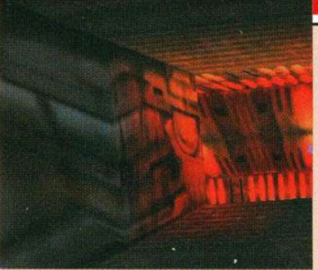

Der Ring macht ohne Trilinearen Filter optisch wenig her.

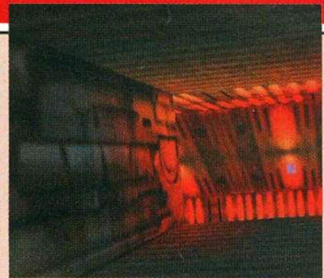

Mit aktiviertem Filter wird die Ansicht stark verbessert.

PERSPEKTIVEN-KORREKTUR

Verbesserte Texturdarstellung bei Wänden

Ein großer Teil der Funktionen heutiger 3D-Hardware zielt darauf ab, die Texturen durch den Einsatz diverser Filter besser darzustellen. Einer dieser Filter ist die Perspektiven-Korrektur. Sie ist notwendig, um Texturen zu entzerren, die vom Vorder- in den Hintergrund verlaufen. Der Grund: Korrekt aussehende Texturen müssen hinten kleiner sein als vorne. Die Perspektiven-Korrektur berechnet die Größe der Texturen in Abhängigkeit der Entfernung zum Spieler. Vor allem bei Schriften oder Mustern an den Wänden kann man hervorragend erkennen, ob das Spiel oder die Grafikkarte perspektivisch korrekte Ansichten liefert.


Ohne Perspektivenkorrektur wirkt die Wand stark verzerrt.


Die Wand-Texturen sehen mit aktiviertem Feature echter aus.

ANTI-ALIASING

Glättung von pixeligen Polygonkanten

Um bei schräg verlaufenden Kanten die Treppchenbildung zu reduzieren, wird das sogenannte Anti-Aliasing durchgeführt. Hierbei gibt es zwei unterschiedliche Techniken. Beim Edge Anti-Aliasing werden zwischen der schräg verlaufenden Linie und dem Hintergrund Mischpixel berechnet. Beim aufwendigeren Super Sampling, welches das gesamte Bild berücksichtigt, wird die Szene in einer höheren Auflösung berechnet und zur Ausgabe wieder verkleinert. Bei einer Auflösung von 800x600 würde der Chip das Bild in 1.600x1.200 berechnen, was aber einen viermal so großen Speicher benötigt.


Ohne Kantenglättung sind deutliche Pixel zu erkennen.


Mit Anti-Aliasing machen die Kanten einen geglätteten Eindruck.

Z-BUFFERING

Verwaltung von Tiefeninformationen

Damit eine Szene real wirkt, dürfen Objekte beispielsweise nicht halb in Wänden verschwinden. Aus diesem Grund werden die Tiefeninformationen eines jeden Punktes im sogenannten Z-Buffer der Grafikkarte abgelegt. Auf diese Weise kann sie ermitteln, welche Objekte einer Szene von anderen verdeckt werden. Diese Objekte werden dann selbstverständlich auch nicht berechnet. Die Genauigkeit des Z-Buffers wird in Bit angegeben. Hier ist nicht die Farbtiefe gemeint, sondern die Anzahl der Ebenen, die der Z-Buffer kennt. Mit steigender Ebenenanzahl in Spielen muß auch die Genauigkeit der Verdeckungsberechnung mitwachsen.



Ohne Z-Puffer fehlen in Need for Speed 3 Infos für Lichteffekte.



Nur mit aktiviertem Z-Puffer sind richtige Lichteffekte möglich.

ENVIRONMENT MAPPING

Reflexionen der Umgebung auf Oberflächen

Spiegelungen kommen wie durchsichtige Flächen recht häufig in unserer Umwelt vor. Zur Darstellung in Spielen wird das sogenannte Environment Mapping verwendet. Diese Technik gibt auf einem Objekt die Spiegelung der Umgebung wieder. Anders als bei einer normalen Textur muß die Environment-Map ständig neu berechnet werden, um immer die korrekten Spiegelungen darstellen zu können. Wenn man beispielsweise auf die Heckscheibe eines fahrenden Autos achtet, sieht man eine Spiegelung der Umgebung. Diese ändert sich natürlich in Abhängigkeit der Position und Geschwindigkeit des Wagens.


Ohne Environment Mapping bleiben die Autoscheiben schwarz.


Mit eingeschaltetem Effekt spiegeln sich Bäume auf dem Wagen.

LENS FLARES

Lichtreflexion auf Glasscheiben

Lens Flares stellen auch eine Form von Spiegelungen dar. Diesen Effekt kann man beobachten, wenn man durch eine Brille oder Scheibe auf eine starke Lichtquelle sieht. Bei einem bestimmten Einfallswinkel des Lichtes treten Lens Flares auf. In der Realität entstehen sie an den Blenden eines Objektives und können entweder rund oder fünfeckig (Blendenform) sein. Im Spielebereich findet man Lens Flares in Flug- oder Rennsimulationen, um dort den Eindruck eines Cockpits realitätsnäher zu vermitteln. Eigentlich kann fast jede aktuelle Grafikkarte diesen Effekt problemlos darstellen, notfalls sieht die Software-Darstellung meist auch recht gut aus.



Die Sonne scheint zwar, spiegelt sich aber nicht auf dem Cockpit.

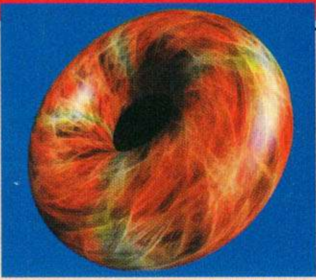


Mit aktivierten Lens Flares wird echtes Sonnenfeeling vermittelt.

BUMP MAPPING

Darstellung sichtbarer Oberflächenstrukturen

Eine weitere Neuerung im Bereich der Texturierung von Objekten stellt das Bump Mapping dar. Während normale Texturen flache Bilder sind, stellt eine Bump Map ein Graustufenbild dar, bei dem jede Graustufe eine Höhenstufe repräsentiert. Durch diese Technik lassen sich rauhe und unebene Oberflächen sehr gut darstellen. Um den Schattenwurf korrekt zu präsentieren, müssen die Bump Maps laufend neu berechnet werden. Der Voodoo² ist die einzige 3D-Platine, die schon ein passendes Spiel mit Bump Maps vorweisen kann: *RoboRumble* von Topgrade (siehe Test-Teil) nutzt die Technik zur optischen Kosmetik.



Der Donut wirkt zwar echt, hat aber keine sichtbaren Strukturen.



Das Bump Mapping präsentiert den Donut mit deutlichen Vertiefungen.

ZUSÄTZLICHE 3D-FEATURES

Neben den oben beschriebenen 3D-Effekten gibt es noch zusätzliche Fähigkeiten, die moderne Grafikkarten mittlerweile beherrschen bzw. beherrschen sollten:

Strips and Fans

Strips und Fans sind zwei neue Schlagworte im Bereich 3D-Karten. Viele Polygone bzw. Dreiecke teilen sich gemeinsame Kanten. 3D-Karten können diese Kanten zu einem Strip zusammenfassen, statt sie getrennt zu berechnen. So werden nur die neuen Punkte eines Polygonkörpers berechnet, die Kanten der dadurch entstehenden Dreiecke ergeben sich dann von selbst. Bei Fans werden auch Positionsdaten gemeinsam genutzt, nur geht es hier um zusammenfallende Punkte von mehreren Dreiecken. Diese Techniken sparen natürlich enorm Rechenzeit ein. Die Unterstützung von Strips und Fans ist in DirectX 6, OpenGL und Glide 3 implementiert.

Anisotropisches Filtern

Durch das starke Filtern wirken Texturen schnell verschwommen. Besonders fällt dies in einem langen Gang auf. Die Wandtexturen müßten horizontal eigentlich viel stärker gefiltert werden als in vertikaler Richtung. Die meisten 3D-Karten wenden in diesem Fall einfach den stärkeren Faktor auf beide Achsen an, deshalb wirken einige Flächen unschärfer als eigentlich gewünscht. Als Gegenmaßnahme bietet sich das sehr rechenintensive und wenig verbreitete Anisotropische Filtering an. Anisotropisch bedeutet ungleichmäßig, was die Wirkung dieses Filters auch sehr gut beschreibt. Er filtert entlang der X- und Y-Achse unterschiedlich stark. Dies führt zu einer nach heutigen Maßstäben perfekten Oberfläche.

Multi-Texturing

Eine Neuerung im Zusammenhang mit Texturen ist das sogenannte Multi-Texturing. Hierbei werden auf ein Polygon statt nur einer Textur gleich mehrere plaziert. Dies kann dazu genutzt werden, um den Detailreichtum zu erhöhen. *Unreal* verwendet beispielsweise vier Texturen für ein Objekt: eine „normale", eine Detail-, eine Licht- und zusätzlich noch eine Textur für volumetrisches Licht oder Nebel. Daß so etwas sehr zu Lasten der Performance geht, dürfte jedem klar sein. Es gibt aber mittlerweile schon 3D-Karten mit einem zweiten Texturprozessor, die dem Geschwindigkeitverlust entgegenwirken. Das Spiel muß die zusätzliche Textureinheit aber explizit ansprechen. Deshalb gibt es für *Unreal* beispielswese einen speziellen Multi-Texturing-Patch. *Q2 OpenGL* und *SiN* können von vornherein eine eventuell vorhandene zweite Textureinheit zurückgreifen, da OpenGL schon recht früh diese Technik integriert hat.

Texturenkompression

Bei der Texturkompression von DirectX 6, die Microsoft von S3 lizenziert hat, ist es dem Programmierer möglich, die Texturen schon gepackt im Spiel abzulegen. Auf diese Weise liegt nur die komprimierte Version im Hauptspeicher und benötigt weniger Bandbreite beim Transport ins RAM der 3D-Karte. Da sie dort auch nur bei Bedarf entpackt wird, passen entsprechend mehr Texturen in den Speicher.



Unreal setzt neue Höchstmarken, was das Bepflastern von Polygonen mit Texturen angeht. Die dadurch entstehenden Anforderungen an die Grafikkarte lassen so manchen Grafik-Chip ins Schwitzen kommen.



Die wichtigsten Kaufkriterien bei Grafikkarten

Qual der Kartenwahl

Wer sich rechtzeitig zum Weihnachtsfest mit einer neuen 3D-Beschleunigerplatine schmücken will, wird mit einer riesigen Auswahl konfrontiert. Damit Sie die optimale Entscheidung treffen können, wollen wir Ihnen im folgenden wesentliche Kaufkriterien für Spieler vorstellen und dabei wichtige Zusammenhänge erklären.

Grafikkarten werden immer leistungsfähiger. Diese simple Erkenntnis bezieht sich vor allem auf die 3D-Fähigkeiten der jeweiligen Platinen. Waren früher in Ermangelung von 3D-beschleunigten Spielen hauptsächlich 2D-Leistungen gefragt, sehen die meisten Hersteller vermehrt im Spielebereich ihre Marktchance. Doch auch auf dem 3D-Markt wird die Luft immer dünner. Konnten sich die Voodoo- und Riva-Chips 1997/98 noch relativ unangefochten im 3D-Glanz sonnen, wird die Leistungsspitze mit dem Erscheinen der neuen Grafik-Generation wesentlich enger zusammenrücken. Die Zeiten, in denen ein Chip den Markt beherrschte, sind vorerst vorbei. Damit Sie als potentieller Grafikkarten-Käufer bei Ihrer Entscheidung nicht alleingelassen werden, haben wir die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zusammengestellt. Gerade für Spieler reicht es dabei nicht aus, lediglich grobe Kriterien wie Geschwindigkeit und Bildqualität zu verwenden. Um wirkliche Unterschiede zwischen den Chipsätzen zu erkennen, ist eine differenzierte Betrachtungsweise notwendig.

Grundsatzfragen

Die Qualität der Rechner-Hardware führt bei Spielen letztendlich zu zwei wesentlichen Ergebnissen: Geschwindigkeit und Darstellungsqualität. Wie sich der Zocker-Liebling dabei auf dem Monitor präsentiert, hängt von vielen Einzelfaktoren ab. Mit Hinblick auf ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis ist die Ausgewogenheit der Komponenten wichtig. An drei Beispielen wollen wir Ihnen diesen Zusammenhang erklären. Zum einen bringt es herzlich wenig, einem Pentium 133 eine Voodoo^2-Karte an die Seite zu stellen. Genauso sinnlos ist es, einen 15 Zoll-Monitor mit einer 1.024x768-Auflösung zu überfordern. Im letzten Beispiel soll der typische Komplett-PC-Käufer betrachtet werden. Dieser kauft sich einen 300 MHz-Pentium II und findet in seinem System in der Regel eine Grafikkarte mit ATI Rage Pro-Chip vor. Während die ATI-Platine auf 200 MHz-Rechnern

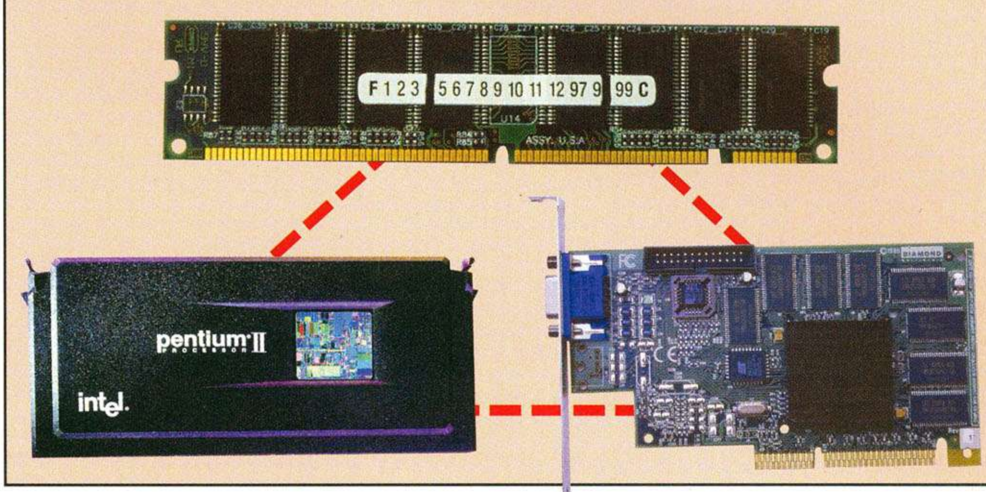
noch passable Ergebnisse abliefert, ist die angesprochene 300 MHz-CPU jedoch hoffnungslos unterfordert. Hier ist ein Upgrade bei der Grafikkarte anzuraten.

Need for Speed

Die Performance ist trotz der steigenden Bedeutung der Bildqualität immer noch das Hauptthema bei Grafikkarten-Tests. Die Gesamtgeschwindigkeit in einem Spiel resultiert dabei nicht nur aus den Fähigkeiten der Grafikkarte. Natürlich ist das schnelle Zeichnen von Pixeln und das Aufkleben von Texturen auf Vielecke sehr wichtig für eine gute Spiele-Performance. Genauso bedeutsam sind aber die Taktfrequenz der Rechner-CPU und der Umfang des eingebauten System-RAMs. Die Render-Geschwindigkeit einer Grafikkarte wird dabei vor allem durch die interne Architektur bestimmt. Eine Vielzahl von Datenleitungen und Zwischenspeicher-Vorgängen sind dafür verantwortlich, ob die Platine im ICE- oder D-Zug-Tempo arbeitet. Wichtige Maßgrößen für die Verarbeitungsgeschwindigkeit stellen die Taktfrequenzen von Grafik-Chip und -Speicher dar. Grafik-Chips der neuesten Generation laufen mit 90 bis 100 MHz, die entsprechenden Speichersorten (EDO, SDRAM, SGRAM) zwischen 90 und 125 MHz. Außerdem ist der interne Fluß zwischen Grafik-Prozessor und Speicher wichtig, der unter anderem durch die Datengröße bestimmt wird. Der Riva 128 hat beispielsweise ein 128 Bit-Interface, kann also 128 Bit : 8 Bit = 16 Byte pro Sekunde an Daten transportieren. Wenn man dies mit der Taktfrequenz (hier: 100 MHz) multipliziert, ergibt sich die thereotische Speicherbandbreite von 1,6 GByte pro Sekunde. Je aufwendiger die Spiele werden, desto wichtiger wird die Frage der internen (Grafik-Chip und -Speicher) und externen (CPU, Grafik-Chip, System-RAM) Bandbreite.

DAS MAGISCHE DREIECK

Die endgültige Spielegeschwindigkeit hängt von vielen Faktoren ab. Die wichtigsten Komponenten sind dabei die Rechner-CPU und deren Taktfrequenz, die Menge an System-RAM und dessen Zugriffszeit sowie die 3D-Fähigkeiten der Grafikkarte. Ist eine der Komponenten zu langsam und entpuppt sich als Flaschenhals, wirkt sich das auf das ganze System aus. Deshalb sollten Sie immer auf eine ausgewogene Zusammenstellung der Rechner-Bestandteile achten.



KRITERIEN

Die Rendergeschwindigkeit der Grafikkarte und die Darstellungsqualität in Spielen hängt von vielen Faktoren ab. Im wesentlichen lassen sich diese aber auf einige ausgewählte Aspekte zurückführen, die im folgenden in einer Übersicht zusammengefaßt sind.

Geschwindigkeit:
- Taktfrequenz des Grafik-Chips
- Taktfrequenz des Grafik-Speichers
- Speicherbandbreite
- Gewählte Auflösung
- Gewählte Farbtiefe
- Umfang der 3D-Effekte

Darstellungsqualität:
- Gewählte Auflösung
- Gewählte Farbtiefe
- Umfang der 3D-Effekte
- Korrekt arbeitende Treiber
- Qualität des Monitors
- Bildwiederholfrequenz



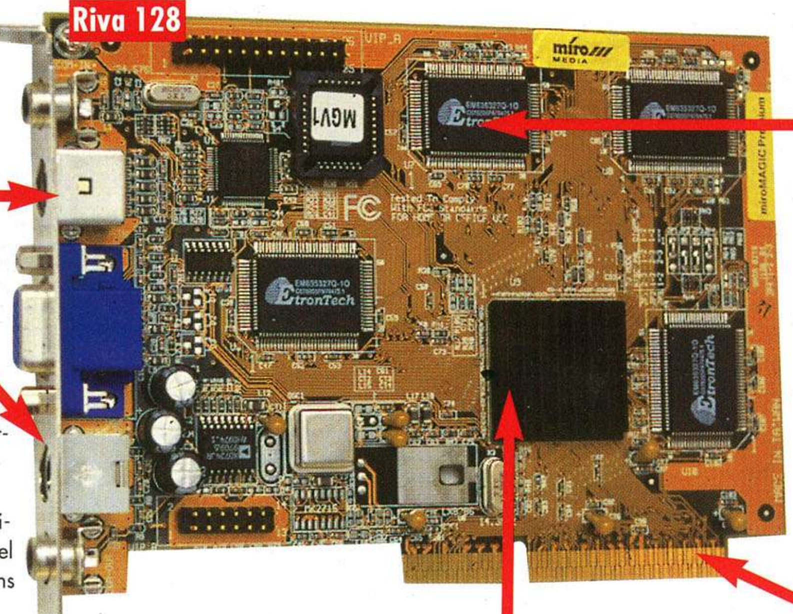
Turok von Acclaim ist noch auf ältere Grafikkarten mit geringer Speicherausstattung und 3D-Leistung ausgerichtet. In Glide stehen deshalb nur 640x480 Bildpunkte zur Verfügung, unter Direct3D 800x600.

Was ist spielbar?

Betrachtet man die Spiele-Geschwindigkeit, muß zuerst einmal eine Definition für „spielbar", „ruckelfrei" oder „ruckelig" gefunden werden. Grundsätzlich ist festzuhalten, daß ein menschliches Auge ab 25 Bildern pro Sekunde einen flüssigen Spielablauf wahrnimmt. Sofern eine Grafikkarte also konstant mindestens 25 „neue" Bilder pro Sekunde (fps = frames per second) zeichnen kann, entsteht subjektiv ein spielbarer Eindruck. Spiele-Benchmarks messen diese Zeichenfähigkeiten aber über einen längeren Zeitraum und geben anschließend einen Durchschnittswert aus. Es kann also durchaus sein, daß eine Platine bei einem bestimmten Benchmark 30 fps im Schnitt schafft, an extremen Stellen des Programms aber auf 10 fps absackt. Gerade *Incoming* ist bekannt dafür, an explosionshaltigen Stellen deutlich in die Knie zu gehen. Andererseits sollten Sie bei allen Benchmark-Ergebnissen darauf achten, daß kein Mensch 150 Bilder pro Sekunde in einem Spiel benötigt. Um sicherzugehen, daß die Framerate bei rechenintensiven Szenen nicht auf ein sichtbar ruckeliges Maß absackt, sollten die Grafikkarten also 40-60 fps in der jeweiligen Auflösung darstellen können.

Auflösungserscheinungen

Einen erheblichen Einfluß auf Geschwindigkeit und Optik hat die gewählte Auflösung. Hierbei haben drei Parteien ihre Hände im Spiel: die Grafikkarte, das Spiel selbst und der Monitor. Zum einen sind die Fähigkeiten der Grafikkarte gefragt. Die Menge an Bildspeicher entscheidet dabei, welche Auflösungen in 3D theoretisch möglich sind. Eine Standard-Voodoo^2-Karte mit 4 MB Frame Buffer und 4-8 MB Texturspeicher kann beispielsweise nur 800x600 Bildpunkte in 16 Bit Farbtiefe liefern. Mit einer 16 MB Banshee-Platine kann der Anwender aber theoretisch sogar in 1.600x1.200 Pixeln bei 16 Bit Farbzahl schwelgen. Woran das liegt? In 3D muß eine Karte nicht nur ein Bild im Speicher bereithalten. Da jede Platine das Double Buffering unterstützt, werden also immer das aktuell darzustellende und schon das nächste Bild gleichzeitig bereitgehalten. Das reicht aber noch



Hier sehen Sie die Anschlüsse, die für Videofunktionen wichtig sind. Der untere Video-Out ist für die Verbindung zum Fernseher gedacht, um diesen für die Ausgabe von Spielen zu verwenden. Der Video-In kann unter anderem als Schnittstelle zum Video-Rekorder eingesetzt werden, um im Bereich Videoschnitt aktiv zu sein.

Der Speicher der Riva 128-Platine besteht aus schnellem SGRAM. Diese Speicherart ist normalerweise nur auf Grafikkarten zu finden und unterscheidet sich vom SDRAM durch eine speziellen Schreib-Modus (sog. Block Writing). Eine weitere Speichervariante ist EDO-RAM, der jedoch nur noch auf älteren Karten und den Add-On-Platinen von 3Dfx zu finden ist. Die höchste Taktfrequenz verträgt normalerweise der SGRAM, während EDO-RAM die langsamste Version darstellt.

Ein einzelner Grafik-Chip ist bei Kombikarten für 2D- und 3D-Aufgaben zuständig. Heutzutage befindet sich auch der RAMDAC (Digital-Analog-Konverter) im Chip-Gehäuse, während frühere Karten über ein externes Bauteil verfügten. Der RAMDAC liest die digital kodierten Daten im Bildspeicher aus und wandelt sie in analoge und damit für den Monitor verständliche Signale um. Damit weiß der Bildschirm, welche Farbanteile er an Rot, Grün und Blau für den gerade darzustellenden Pixel zusammenmischen muß.

Die Bauform der Grafikkarte entspricht dem Accelerated Graphics Port-Standard. Damit paßt sie nur in neuere Motherboards, die mit einem entsprechenden Steckplatz ausgerüstet sind.

nicht, da auch für die Tiefeninformation (den Z-Puffer) noch Speicher benötigt wird. Die zweite Komponente neben den Fähigkeiten der Grafikkarte stellt das Spiel dar. Die höchste Auflösung seitens der Grafikkarte ist nichts wert, wenn das Spiel diese nicht unterstützt. Bestes Beispiel ist das altehrwürdige *Turok*. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren weder Voodoo^2 noch Banshee in Sicht. Aus diesem Grund läuft das Spiel im Glide-Modus nur in traurigen 640x480, obwohl die Grafik-Hardware wesentlich mehr vertragen könnte.

Pixelaufwand

Wenn eine Grafikkarte aufgrund des vorhandenen Speichers eine hohe Auflösung fahren kann, heißt das noch lange nicht, daß ein Spiel auch entsprechend flott läuft. Der Umstieg von 640x480 auf 800x600 erhöht die Ansprüche an die Renderfähigkeiten deutlich und überfordert so manchen Grafik-Chip der aktuellen Generation. Von der alten Garde sind lediglich der Voodoo^2 und der G200, mit Abstrichen auch der Intel740 und der Riva 128 dazu in der Lage. Waren bisher also 640x480 oder 800x600 Pixel das Maß aller Dinge, sind nun auch 1.024x768 Bildpunkte in 3D-Spielen Realität. Sehr gute Chip-Genossen mit hoher Speicherausstattung wie der Banshee oder der TNT schaffen es sogar, 1.600x1.200 mit 30 Bildern pro Sekunde darzustellen. Beachten Sie bitte, daß eine Erhöhung der Auflösung nur die Rechenfähigkeiten der Grafikkarte stärker fordert. Für die Rechner-CPU fällt beim Berechnen von Polygondaten immer die gleiche Arbeit an. Sie sehen auch in höheren Spiele-Auflösungen die gleiche Anzahl von Vielecken, womit die Anzahl der zu berechnenden Eckpunkte konstant bleibt. Um die Verbindungslinien dieser Eckpunkte und die Flächen der Polygone zu füllen, muß die Grafikkarte jedoch wesentlich mehr leisten.

Erst ein 19 Zoll-Monitor (hier der hervorragende Vision Master 450 von Iiyama) erlaubt es, Spieleauflösungen bis 1.600x1.200 Bildpunkten sinnvoll zu genießen.

Bildschirmbeschränkungen

Mit einer 16 MB-Banshee-Grafikkarte und dem 3D-Titel *Jedi Knight* können Sie also theoretisch 1.600x1.200 Bildpunkte einstellen. Spielt dabei aber auch Ihr Monitor mit? Auf einem normalen 15-Zöller sind 800x600 Bildpunkte das Ende der Fahnenstange, einen 17-Zöller sollten Sie nicht mit mehr als 1.280x1.024 Bildpunkten quälen. Für 1.600x1.200 sollten Sie also auf jeden Fall einen 19 Zoll-Bildschirm besitzen, da Sie den Monitor sonst an seiner Leistungsgrenze betreiben. Neben der eigentlichen Auflösung wirkt sich die Qualität des Monitors aber auch auf Bildwiederholraten und Farbdarstellung aus. Gerade in hohen Auflösungen vermag so mancher Monitor nicht mehr als 60 oder 70 Hz darzustellen, was von den meisten Anwendern als Flimmern empfunden wird. Im übrigen muß aber auch die Grafikkarte mitspielen, um die angestrebte flimmerfreie Bildwiederholfrequenz auf den Bildschirm zu zaubern. Darüber hinaus sind Platinen-Features wie das Rendern in Echtfarben relativ witzlos, wenn der Monitor nur eine erbärmliche Farbwiedergabe erreicht. Bei Helligkeit und Kontrast sieht es ähnlich aus. Wenn eine Grafikkarte von sich aus keine Korrektur der allgemeinen Helligkeit (auch Gamma-Wert) erlaubt, müssen Sie diese Einstellung direkt am Bildschirm durchführen. Schlechte Monitore erkennt man unter anderem daran, daß sie nur bei voll aufgedrehtem Kontrast und voller Helligkeit einigermaßen ansehnlich sind.

Farbenspiele

Besitzer eines höherformatigen Monitors mit guter Farbwiedergabe dürfte vor allem interessieren, was die neuen Grafikchips in höheren 3D-Auflösungen oder -Farbtiefen leisten. Während Spiele schon heute hohe Auflösungen anbieten, sieht es bei der Farbtiefe eher düster aus. Aktuelle Titel bieten in der Regel nur eine 16 Bit umfassende Farbtiefe an, was 65.000 Farben entspricht. Spiele mit 24 (16,7 Mil. Farben) oder sogar 32 Bit Farbenanzahl haben dagegen echten Seltenheitswert. Lediglich *Q2 OpenGL* und Incoming erlauben momentan die Ausgabe von Echtfarben auf dem

Monitor. *Forsaken* soll über einen Patch ebenfalls auf 32 Bit getrimmt werden. Die Gründe für das dünne Spiele-Angebot sind zum einen in der bisher vorhandenen Grafik-Hardware und auf Schnittstellenseite zu suchen. Da die optischen Unterschiede zwischen 16 Bit und 24/32 Bit aber kaum wahrnehmbar sind und die Geschwindigkeit zum Teil dramatisch in den Keller geht, dürfte dieses Thema vorerst eher uninteressant sein.

Effekthascherei

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal im Platinenbereich sind die 3D-Effekte, die die jeweilige Karte anbietet. Die neue Chip-Generation verfügt neben Standard-Features wie Transparenz- oder Schattierungstechniken über Spezial-Effekte wie Bump Mapping oder Anisotropisches Filtern. Von diesen Fähigkeiten, die seit DirectX 6 auch in Direct3D unterstützt werden, sollte man sich jedoch nicht blenden lassen. Es gibt im Moment kein Direct3D-Spiel, das solche Techniken verwendet. Man findet lediglich einige Voodoo²-optimierte Titel wie *RoboRumble* oder *Unreal*, die diese Effekte aber nur in der Programmier-Schnittstelle Glide verwenden. Es kann davon ausgegangen werden, daß 1998 kaum Direct3D-Spiele mit fortschrittlichen 3D-Features erscheinen. Die Spiele-Programmierer müssen bei ihrer Effektplanung in erster Linie die installierte Hardware-Basis berücksichtigen, um eine möglichst breite Lauffähigkeit garantieren zu können. Erst 1999 werden vermehrt D3D-Spiele mit massigen Verschönerungen auf den Markt kommen.

Spiele-Schnittstellen

Jeder Grafik-Chip unterstützt treiberseitig bestimmte Schnittstellen. Für den Spielebereich sind DirectX (Direct3D), Glide (3Dfx), OpenGL, PowerSGL (PowerVR) oder RRedline (Rendition) von Bedeutung. Gerade DirectX, Glide oder OpenGL sind leistungsstarke Schnittstellen, die über zahlreiche 3D-Features verfügen und von vielen Spielen angesprochen werden. Den größten gemeinsamen Schnittstellen-Nenner stellt Direct3D dar, das dank Versionsnummer 6 einen weiteren Aufschwung erleben dürfte. Jeder aktuelle Chip unterstützt die grundsätzlichen Fähigkeiten von Direct3D und sollte deshalb zu entsprechenden Spielen kompatibel sein. Das 3D-Spiel *Incoming* ist dabei ein Vertreter von Direct3D und wird von den meisten Grafikchipsätzen 3D-beschleunigt wiedergegeben. *NHL ´98* von EA Sports ist dagegen für Glide programmiert worden und läuft im 3D-Modus nur auf den Voodoo-Karten von 3Dfx in voller Grafikpracht. Die Inhaber anderer Karten müssen mit der unbeschleunigten Variante (auch Software-Modus genannt) vorlieb nehmen und dabei auf so manchen Effekt verzichten. Bei Ihrer Grafikkartenwahl sollten Sie nicht vergessen, daß ein exklusiv für Glide programmiertes Spiel beispielsweise nicht auf einem Riva-Chip 3D-beschleunigt laufen kann. Sie müssen immer bedenken, welche Schnittstellen Ihr gewünschter Grafik-Prozessor unterstützt und für welche Schnittstelle das jeweilige Spiel programmiert wurde.

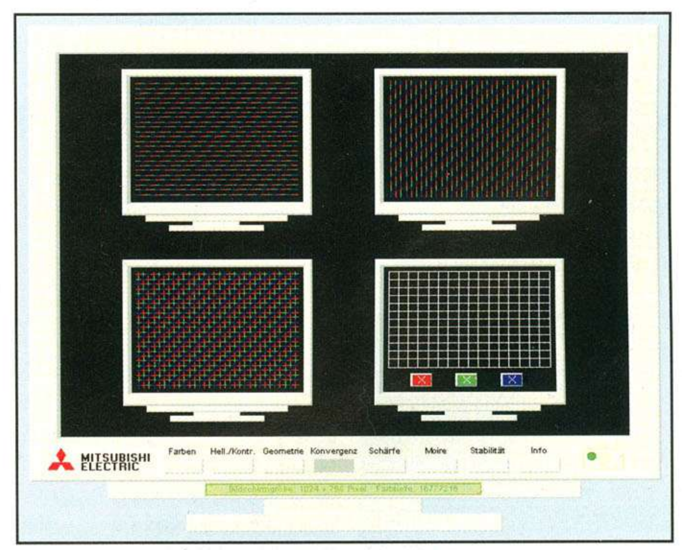
2D und AGP

Das Thema AGP wird in einem speziellen Artikel ausführlich beleuchtet. Insgesamt bleibt festzuhalten, daß die vermeintlich schicken AGP-Fähigkeiten der neuen Chips im Moment leider reine Theorie darstellen. Erst zukünftige Spiele können wirklich von den Möglichkeiten der Grafik-Schnittstelle profitieren. Was die Leistungsfähigkeit der neuen Chip-Generation im 2D-Bereich betrifft, so befinden sich eigentlich alle auf einem sehr hohen Niveau. Wer lediglich normale Windows-Anwendungen durchführt und ab und zu mit Grafik-Programmen arbeitet, findet aber auch schon bei aktuell erhältlichen Grafikkarten ausreichende Leistungsreserven vor. Wahrnehmbare Unterschiede gibt es eigentlich nur, wenn man in extrem hohen 2D-Auflösungen mit Echtfarben arbeitet. Aufrüstungswillige Besitzer einer Matrox Mystique oder einer Riva 128 stehen vor der Entscheidung, eine völlig neue Kombikarte oder eine zusätzliche Add-On-Platine anzuschaffen. Im ersten Fall muß die bisherige Karte leider entsorgt werden, sofern man nicht gerade einen zweiten Monitor unter Windows 98 anschließen will. Der zweite Fall ist ebenfalls recht attraktiv, da eine Add-On-Karte mit Voodoo²-Chip in der 8 MB-Variante teilweise nur noch knapp 300,- Mark kostet.

Zwei Voodoo²-Karten als 3D-Traumkombination? Dank deutlicher Preissenkungen bei 8 MB-Karten stellt diese Utopie kein Problem mehr da. Die Voraussetzungen sind zwei freie PCI-Slots im Spiele-Rechner.

Sonstige Kriterien

Die Fähigkeitslisten der neuesten Grafikkarten beinhalten Einträge wie Ein- und Ausgänge für Video oder DVD-Beschleunigung. Ein Video-Ausgang (auch TV-Ausgang genannt) ist nur dann interessant, wenn Sie Spiele auf dem heimischen Fernseher wiedergeben wollen. Einen Video-Eingang benötigen Sie nur, wenn Sie im Bereich Videoschnitt tätig sind. Falls Sie daran kein Interesse haben, sollten Sie nach einer Variante ohne Videofunktionalität Ausschau halten. Die DVD-Beschleunigung ist ebenfalls ein Feature, das nur bei Bedarf ein echtes Kaufkriterium für eine Grafikkarte sein kann. Grundsätzlich benötigen Sie natürlich ein DVD-Laufwerk, um diese Beschleunigung überhaupt nutzen zu können. Außerdem verlangt eine normale Grafikkarte mit DVD-Beschleunigung in der Regel einen flotten Pentium II, um die Bild-Dekodierarbeit in Echtzeit mit einer guten Framerate zu schaffen. Der Riva TNT soll sogar die Motion Compensation-Technik beherrschen, mit deren Hilfe die Datenströme wesentlich reduziert werden können. Bei den ersten TNT-Boards wurde die Funktion aber noch nicht eingebaut. Alternativ zu normalen Karten gibt es aber auch Spezial-Platinen, die im Bundle mit Laufwerken verkauft werden. Sie gewährleisten die weitgehende CPU-Unabhängigkeit, benötigen jedoch einen zusätzlichen Steckplatz und sind nicht mit jeder Grafikkarte kompatibel.



Die Monitor-Software von Mitsubishi (auch auf der Heft-CD) erlaubt die genaue Einstellung und Prüfung des Spiele-Bildschirms. Damit können Sie nachprüfen, welche Qualität Ihr Strahlemann wirklich hat.



So verstehen Sie die Grafikkarten-Tests

Testphilosophie

Praxistests mit Grafikkarten erfordern viele Vorbereitungen. Einerseits müssen PC-Konfigurationen bestimmt werden, auf denen die praktischen Prüfungen zu absolvieren sind. Auf der anderen Seite ist die Auswahl von Spiele-Benchmarks wichtig, um ein möglichst aussagekräftiges Gesamturteil aussprechen zu können. Wir verraten Ihnen deshalb unsere 3D-Testphilosophie.

DER CHIP-STECKBRIEF

Kriterium	Erklärung
Chip	Name des Herstellers und des Chips
Info	Homepage des Herstellers
Chiptyp	Kombikarte (2D und 3D) oder Add-On-Karte (3D)
Bauform	Unterstütztes Platinenformat (PCI oder AGP)
AGP-Modi	Verwendeter AGP-Modus (1X, 2X, SBA = Sideband Addressing, DME = Direct Memory Execute)
Grafik-RAM	Anzahl in Megabyte / Art des Speichers (EDO-, SD- oder SGRAM)
RAMDAC	Taktfrequenz des Digital-Analogwandlers
3D-API	Unterstützte Grafikschnittstellen (Direct3D, OpenGL, Glide etc.)
3D-Farbtiefe	Farbanzahl, mit der die Grafikkarte in 3D-Spielen rechnen kann (16 Bit = 65.536 Farben, 24 Bit = 1,6 Mio. Farben)
Tiefeninfo	Genauigkeit, mit der die Tiefeninformationen verarbeitet werden
3D-Effekte	Unterstützte 3D-Features der Karte in DirectX bzw. der eigenen API. 1 Z bedeutet, daß die Karte nur einen Rechenzyklus für den Effekt benötigt, 2 Z heißt, daß hierzu zwei Zyklen notwendig sind.
Stärken	Positive Besonderheiten des Chips
Schwächen	Negative Merkmale des Chips

STECKBRIEF

Chip	Matrox G200
Info	www.matrox.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	AGP
AGP-Modi	2Xx SBA
Grafik-RAM	8-16 MB SD-/SGRAM
RAMDAC	230/250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	32 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Voll), Bump Mapping, Multi-Texturing
Stärken	Farbbrillanz (VCQ), 2D-Leistung
Schwächen	Schwaches OpenGL, 3D-Speed in 1.024x768

Die Beschleuniger-Karten in unserem Testfeld müssen sich in drei Einzel-Kategorien bewähren, um abschließend in einer Gesamtwertung beurteilt zu werden. Die „Ausstattung" berücksichtigt die Großzügigkeit der Grafikspeicher-Bestückung, die Qualität des RAMDAC, die beigelegte Software (Anwendungsprogramme und Spiele), den Kunden-Support und Garantiezeiten. In der Abteilung für „3D-Features" sind Aspekte wie 3D-Effekte, die 3D-Renderarchitektur (Farbtiefe, Genauigkeit der Tiefeninformation, 3D-Auflösungen) sowie die Unterstützung durch Spiele relevant. Die ermittelten „Performancewerte" bilden die letzte Kategorie, sind aber bei der Urteilsfindung hoch einzuordnen. Um einen möglichst guten Vergleich zu gewährleisten, schalteten wir bei allen Karten die vertikale Synchronisation der Grafikkarte mit dem Monitor ab. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß das volle Zeichenpotential der Karten unabhängig von der Bildwiederholrate des Monitors auch genutzt wird. Die abschließende Gesamtwertung ist nicht nur eine Zusammenfassung der drei Einzelkriterien, sondern berücksichtigt auch das Preis-Leistungs-Verhältnis der jeweiligen Karte.

RANKING

Ausstattung	78%
Hardware-Features	81%
Performance	80%
Wertung	**80%**

STÄRKEN
Hohe 3D-Auflösungen

SCHWÄCHEN
Treiberprobleme

Testsysteme

Um einen möglichst umfassenden Überblick über die Fähigkeiten der Grafikkarten zu bekommen, haben wir die verschiedenen Testkandidaten (sofern möglich) auf mehreren Systemen installiert. Allen Rechnern gemeinsam war die Software-Ausstattung: Windows 95 C und DirectX 6 bildeten das Grundgerüst der Testsysteme. Das Hauptaugenmerk lag auf einem Pentium II mit 300 MHz. Dieser war mit 128 MB SDRAM, einem Tekram BX Motherboard der neuesten Generation, sowie einer 9 GB IBM-Festplatte ausgestattet. In der High-End-Kategorie kam ein Pentium II mit 400 MHz zum Einsatz, der ebenfalls über 128 MB SDRAM, ein Gigabyte BX-Board und eine 5 GB IBM-Festplatte verfügte. Der Einstiegsrechner war ein Pentium-System mit einer Intel 233 MMX-CPU. Die Rahmenbedingungen für diesen Rechner waren 64 MB SDRAM, ein Tekram-Board mit VIA MVP3-Chipsatz sowie eine 4,3 GB IBM-Platte.

Benchmarking

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Spielen, die als Gradmesser (auch Benchmarks genannt) für Geschwindigkeit und Darstellungsqualität von Grafikkarten eingesetzt werden können. Unsere Benchmark-Sammlung umfaßt dabei *Turok, Forsaken, Incoming* und *Q2 OpenGL*. Leider können Sie unsere Spiele-Benchmarks nicht ohne weiteres selbst installieren und ausprobieren. Alternativ zu den angegebenen Programmen im Extrakasten können Sie aber beispielsweise auch die normale *Forsaken*-Demo oder die Vollversion von *Incoming* als Benchmark verwenden. Bei *Forsaken* müssen Sie nur das Demo abspielen und anschließend die Framerate ablesen. Je nach Auflösung und Farbtiefe erhalten Sie unterschiedliche Werte. Bei *Incoming* sind kleine Vorarbeiten notwendig. Sie müssen hier eine Datei namens Bench.bat im *Incoming*-Verzeichnis erstellen und folgendes hineinschreiben:
Incoming.exe -nocd -screenmode -framerate -primary bzw. -secondary
Auf diese Weise können Sie die ablaufenden Demos verfolgen und dabei genaue Angaben zur aktuellen und durchschnittlichen Geschwindigkeit ablesen.

BENCHMARKS

Damit Sie nachvollziehen können, mit welchen Programmen wir getestet haben, finden Sie nachstehend eine Übersicht.

Spiel	Programmart	Frei verfügbar
Turok	Demo-Version 1.03	Ja (Internet)
Forsaken	Framecounter-Version/Win98-Demo	Nein/ja
Incoming	Framecounter-Version	Nein
Q2 OpenGL	Vollversion 3.17 mit Massive1-Demo	Nein



3D-Einstieg durch Add-On-Power

3Dfx Voodoo Graphics

Anfang letzten Jahres begann der Siegeszug von 3Dfx mit den ersten Add-On-Karten der Marke Voodoo Graphics. Der gute Ruf der Chipschmiede bei Spielern beruht auf der damals unschlagbaren Kombination aus Geschwindigkeit und Spiele-Support. Ob Platinen mit dem Voodoo Graphics noch konkurrenzfähig sind, erfahren Sie im folgenden.



Zwei separate Prozessoren teilen sich die aufwendige Rechenarbeit und sorgen für gute 3D-Leistungen.



Das verbaute EDO-RAM läßt sich sinnvoll zwischen 50 und 60 MHz betreiben.

Markennamen wie Monster 3D, Maxi Gamer 3D oder miroHISCORE 3D standen einige Zeit für fast konkurrenzlos gute 3D-Power. Da fast jeder Spieler eine annehmbare 2D-Karte besaß, war der Griff zur Add-On-Karte mit Voodoo-Chip naheliegend. Dem kurze Zeit später erscheinenden Voodoo Rush, der auf eine Platine mit separatem 2D-Teil geschraubt wurde, war ein wesentlich geringerer Erfolg beschieden. Gründe dafür waren die schwache Kompatibilität mit Spielen sowie die Nichteinhaltung von Leistungserwartungen im 3D-Bereich. Anfang des Jahres wurde der Voodoo Graphics dann durch seinen großen Bruder Voodoo² ergänzt, der vor allem für höhergetaktete Rechner konzipiert wurde.

3D-Konzeption

Der Voodoo Graphics ist nur für PCI-Karten konzipiert und verfügt über zwei Prozessoren (Pixel und Texel). Jeder Chip steuert 2 MB EDO RAM an und basiert damit auf einem ähnlichen Konzept wie der große Bruder Voodoo². Da der Bildspeicher also nur 2 MB beträgt, können Add-On-Platinen mit Voodoo Graphics auch nur 640x480 Bildpunkte bei eingeschaltetem Z-Puffer darstellen. In Ausnahmefällen ist auch die 800x600-Auflösung drin (unter anderem bei *Need for Speed 3*). Diese Beschränkung stellt angesichts der Möglichkeiten moderner Titel ein dickes Minus dar. Auch bei den 3D-Effekten gibt sich der Voodoo Graphics eher genügsam. Mip Mapping oder Alpha Blending stellen schon das höchste der Effekt-Gefühle dar. Positiv fällt immer noch die breite Schnittstellen-Basis auf, die Voodoo-Inhabern einen Vorteil gegenüber der Konkurrenz verschafft. Dieser Vorteil nutzt sich aber immer mehr ab, da sich die Spiele-Entwickler eher auf Direct3D stürzen. Außerdem werden Glide-Spiele für den Voodoo² optimiert.

Einsatzgebiete

Mittlerweile kosten manche Voodoo Graphics-Karten gerade noch einen Hunderter, weshalb Einsteiger mit geringeren Ansprüchen eigentlich bedenkenlos zugreifen können. In 640x480 Bildpunkten bieten solche Platinen eine sehr ordentliche 3D-Leistung, die bis zu einer 200 MHz-CPU weitgehend CPU-unabhängig erreicht werden kann. In einem 300 MHz-System hat ein Voodoo Graphics aber nichts zu suchen, wenn man ernsthaft 3D-Spiele betreiben will. Ein kritischer Faktor für die Bildqualität in 2D ist im übrigen die Qualität des Durchschleifkabels.

STECKBRIEF

Chip	Voodoo Graphics
Info	www.3dfx.com
Chiptyp	3D-Add-On
Bauform	PCI
AGP-Modi	–
Grafik-RAM	4 MB EDO RAM (2 +2 für Pixel und Texel)
RAMDAC	135 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL, Glide
3D-Farbtiefe	16 Bit
Tiefeninfo	16 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Ecken), Alpha Blending, Mip Mapping
Stärken	Glide-kompatibel, günstiger Preis
Schwächen	Nur 640x480 in 3D, benötigt 2D-Karte

Spiele-Performance in Bildern/Sekunde (fps) Pentium 233MMX / P II 300MHz, DirectX 6

P II 300 Voodoo2 · P II 300 Vood. Graph. · P II 300 Riva 128 · P 233 MMX Voodoo2 · P 233 MMX Vood. Graph. · P 233 MMX Riva 128

Turok 640x480 · Incoming 640x480 · Q2 OpenGL 640x480

Der Voodoo Graphics bietet auf einem flotten Pentium MMX-System das beste Preis-Leistungs-Verhältnis. Der Voodoo² ist zwar selbst auf einem Pentium 233 MMX noch einmal eine Klasse besser, dafür aber auch wesentlich teurer. Auf einem P II-System kann der Voodoo Graphics kaum noch zulegen.

VOODOO GRAPHICS

Hersteller	Anubis	Diamond	Guillemot	miroMEDIA
Modell	Typhoon 3D	Monster 3D	Maxi Gamer 3D	HISCORE 3D
Info-Telefon	06897-908825	08151-266330	0211-338000	01805-225452
Internet	www.typhoon.co.uk	www.diamondmm.com	www.guillemot.com	www.miro.de
Preis (Herst.)	DM 129,-	DM 219,-	DM 149,-	DM 149,-
Ausstattung				
Grafik-Chip	Voodoo Graphics	Voodoo Graphics	Voodoo Graphics	Voodoo Graphics
Bauform	PCI	PCI	PCI	PCI
Grafik-RAM	4 MB EDO	4 MB EDO	4 MB EDO	6 MB EDO
RAMDAC	135 MHz	135 MHz	135 MHz	135 MHz
Video	-	-	-	TV-Ausgang
Software	-	-	-	Grafik-Utilities
Spiele	-	MW 2, Hyperblade	POD	-
Garantiezeit	2 Jahre	5 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
2D	-	-	-	-
3D Jedi Knight	640x480, 16 Bit	640x480, 16 Bit	640x480, 16 Bit	640x480, 16 Bit

Der Add-On-Überflieger von 3Dfx

3Dfx Voodoo²

Im Frühjahr präsentierte 3Dfx den Nachfolger seines erfolgreichen Add-On-Chips Voodoo Graphics. Mit brutaler Chip-Power setzte der Voodoo² vor allem im Geschwindigkeitsbereich neue Maßstäbe. Ob mit dem Aufkommen der neuesten Grafik-Generation seine Vorherrschaft beendet wird, lesen Sie im folgenden.

Als die Chipschmiede 3Dfx den Voodoo² der Öffentlichkeit vorstellte, waren die Meinungen sehr gespalten: Während die Glide-verwöhnte Spiele-Fraktion ohne Zögern zum nächsten Händler lief und damit für leere Regale sorgte, gab es eine Reihe von standhaften Zweiflern. Zu Recht verwiesen diese darauf, daß die angekündigten Produkte der Konkurrenz eine bessere 3D-Geschwindigkeit und Bildqualität versprechen würden. Tatsache ist aber, daß der Voodoo² über ein halbes Jahr ungeschlagen an der Spitze der 3D-Beschleuniger stand und in dieser Zeit nur vom G200 im Bereich Bildqualität überholt wurde. Mit dem Erscheinen des Voodoo Banshee und des TNT wird aber klar, daß die Vormachtstellung reiner Add-On-Produkte vorerst vorüber ist.

Voodoo²-Karten verfügen je nach Hersteller über 8 bis 12 MB EDO RAM, die auf der Vorder- und Rückseite angebracht sind.

Einige Karten-Hersteller wie miro oder Canopus haben ein eigenes Platinenlayout mit TV-Ausgang entwickelt.

Insgesamt sind drei Rechenknechte auf der Platine zu finden.

Technik im Detail

Die reine PCI-Konstruktion Voodoo² besteht eigentlich aus drei Arbeitstieren (einem Pixel- und zwei Texturchips), die für das Zeichnen zuständig sind. Jeder Prozessor kann separat 2-4 MB EDO RAM ansprechen, weshalb es auch unterschiedliche Speicherkonfigurationen gibt. Über die Verteilung des Grafik-RAMs bei 8- und 12 MB-Versionen herrschte etwas Verwirrung. Die Lösung ist jedoch ganz einfach: Beide Versionen haben 4 MB Bildspeicher und unterscheiden sich nur durch die Menge an Textur-RAM (4 bzw. 8 MB) voneinander. Da der Bildspeicher die theoretisch möglichen 3D-Auflösungen bestimmt, kann der Anwender deshalb auch auf einer 12 MB-Voodoo² keine höheren Auflösungen fahren als auf einer 8 MB-Variante. Der größere Texturspeicher auf einer Maximalkonfiguration bringt nur etwas, wenn ein Spiel mehr als 4 MB Texturen verwendet. Erst die neuesten Titel wie *Unreal* oder *Half-Life* haben einen derart großen Texturhunger. Die Beschränkung des Bildspeichers auf 4 MB hat einen klaren Nachteil: Mehr als 800x600 Bildpunkte können normale Voodoo²-Karten in Spielen nicht darstellen. Es gibt jedoch einige Ausnahmen. So hat es die Firma Wicked3D geschafft, über mathematische Berechnungen 1.024x672 Pixel zu erreichen. Außerdem gilt die 800x600-Beschränkung nur bei Spielen, die einen Z-Puffer benötigen.

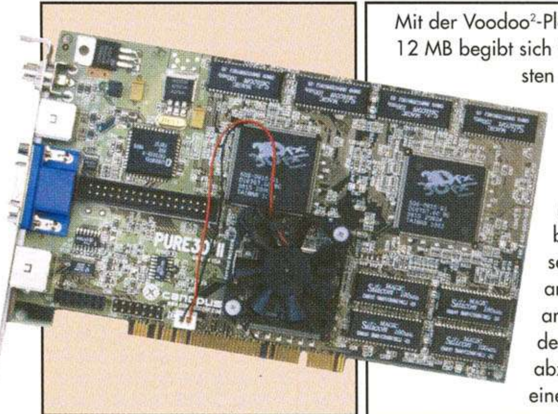
Charakteristik

Der Voodoo² unterstützt wie seine 3Dfx-Kollegen Direct3D, Glide und (eingeschränkt) OpenGL. Eingeschränkt deshalb, weil lediglich ein sehr leistungsfähiger Spieletreiber vorhanden ist. Bei der 3D-Architektur gibt er sich relativ konservativ. Spiele kann er lediglich in 16 Bit auf den Monitor ausgeben, und bei seiner Effekt-Sammlung hat er ebenfalls kleinere Defizite im Vergleich zum Riva TNT. Bei aktuellen Spieletiteln reichen aber sowohl Bildqualität als auch Performance locker aus. Der wichtigste Pluspunkt des Voodoo² ist seine zweite Textureinheit. Sofern ein Spiel Multi-Texturing unterstützt, kann der Chip pro Rechenzyklus zwei Texturen auf ein Polygon anwenden. Damit ist der Voodoo² auch für kommende DirectX 6-Spiele hervorragend gerüstet. Je nach Qualität des Durchschleifkabels kann die 2D-Qualität mitunter etwas leiden. Auf CPU-Seite sollten sich potentielle Käufer keine Illusionen machen, daß der Voodoo² einem langsamen Pentium-Rechner Beine machen könnte. Im August gab 3Dfx bekannt, ein neues Referenzdesign mit einer besseren Speicher-Ansteuerung entwickelt zu haben. Ob in Deutschland aber tatsächlich derartige Karten in den Handel kommen, bleibt ungewiß.

STECKBRIEF

Chip	Voodoo²
Info	www.3dfx.com
Chiptyp	3D-Chip (Add-On-Karte)
Bauform	PCI
AGP-Modi	–
Grafik-RAM	8/12 MB EDO RAM
RAMDAC	135 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL, Glide
3D-Farbtiefe	16 Bit
Tiefeninfo	16 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Ecken), Bump Mapping, Multi-Texturing
Stärken	Glide-kompatibel, zwei Texturchips, SLI-Option
Schwächen	Nur 800x600 in 3D, benötigt 2D-Karte

CANOPUS PURE3D II



Mit der Voodoo²-Platine Pure 3D II 12 MB begibt sich Canopus zum ersten Mal auf den deutschen Markt. Die Platine und wird in Deutschland von Meneco vertrieben. Canopus setzt den Hebel an zwei Stellen an, um sich von der V²-Konkurrenz abzusetzen. Zum einen verfügt die Pure3D II über eine eigene Platinenform, die so auffällige Bauteile wie einen TV-Ausgang oder einen Aktiv-Kühler beherbergt. Der Aktiv-Kühler soll dabei den dauerhaften Betrieb der Karte mit 100 MHz sicherstellen, wodurch die Pure3D II immerhin 10 MHz schneller als die Standard-Konkurrenz läuft. Bei den Spiele-Benchmarks konnte sich die Platine damit um 3 bis 10% absetzen und arbeitete ohne Abstürze. Zum anderen hat die Firma eine Software entwickelt, die großen Bedienungskomfort bietet. Die gute Ausstattung und die Hardware-Pluspunkte schlagen sich jedoch in einem hohen Preis nieder.

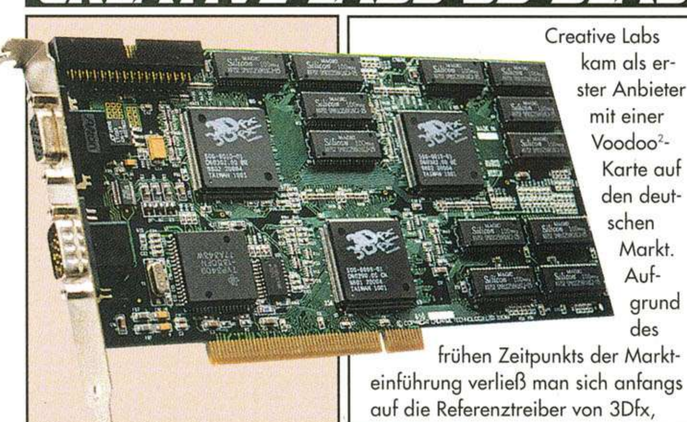
RANKING

Ausstattung	82%
3D-Features	79%
Performance	80%
Wertung	**77%**

STÄRKEN
Hohe Taktfrequenz, TV-Ausgang

SCHWÄCHEN
Hoher Preis

CREATIVE LABS 3D BLASTER VOODOO²



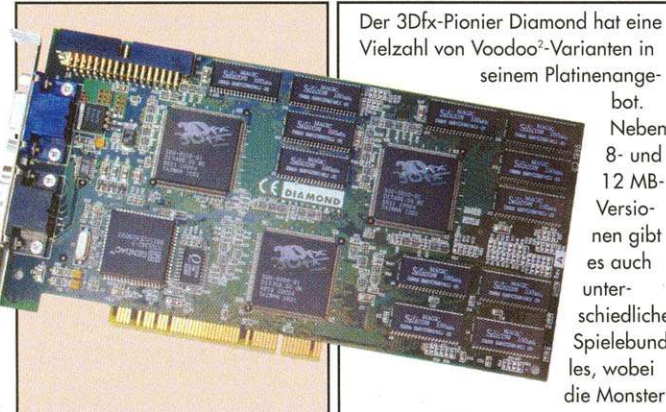
Creative Labs kam als erster Anbieter mit einer Voodoo²-Karte auf den deutschen Markt. Aufgrund des frühen Zeitpunkts der Markteinführung verließ man sich anfangs auf die Referenztreiber von 3Dfx, weshalb die softwareseitigen Einstellungen relativ eingeschränkt waren. Mittlerweile arbeitet man zwar an eigenen Treibern, die aktuell verfügbaren sind aber nicht auf dem neuesten Stand. Die auffälligsten Merkmale der 3D Blaster V² sind auf jeden Fall der günstige Preis für die 8 MB-Version sowie das dicke Softwarebundle. Dadurch empfiehlt sich diese Variante für ein relativ erschwingliches SLI-System, das in einem High-End-Pentium II eine sinnvolle Platinenheimat findet. Hardwareseitig kann die 3D Blaster jedoch keine Akzente setzen, da sie lediglich dem Referenzdesign von 3Dfx entspricht.

RANKING	
Ausstattung	81%
3D-Features	79%
Performance	77%
Wertung	75%

STÄRKEN
Gute Ausstattung

SCHWÄCHEN
Referenzdesign

DIAMOND MONSTER 3D II



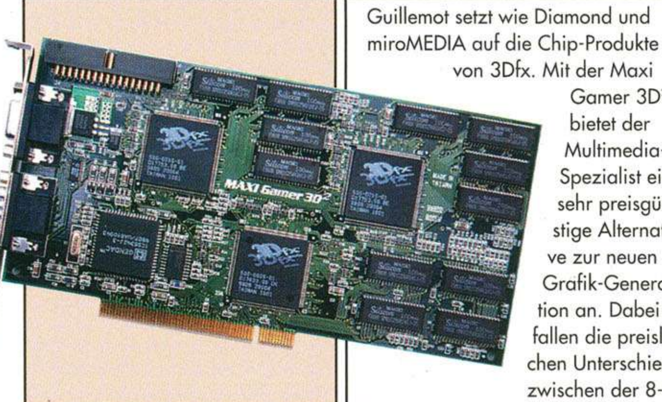
Der 3Dfx-Pionier Diamond hat eine Vielzahl von Voodoo²-Varianten in seinem Platinenangebot. Neben 8- und 12 MB-Versionen gibt es auch unterschiedliche Spielebundles, wobei die Monster Sports mit *Frankreich 98* und *Formel 1 ´97* besonders auffällt. Hardwareseitig verläßt man sich bei Diamond auf das bewährte Referenzdesign, liefert dem Kunden dafür aber eine aufgebohrte Software mit. Diese erlaubt es, per Schieberegler die Karte mit 95 MHz zu takten, was lediglich High-End-Rechnern zu sichtbaren Geschwindigkeitsverbesserungen verhilft. Von gewohnt guter Qualität ist das Durchschleifkabel zur 2D-Karte, das auch in höheren Auflösungen für angenehme Schärfeverhältnisse sorgt. Sehr lobenswert ist darüber hinaus die Treiberarbeit für die Monster 3D II auf der deutschen Homepage.

RANKING	
Ausstattung	79%
3D-Features	79%
Performance	78%
Wertung	76%

STÄRKEN
Tuning-Software

SCHWÄCHEN
Hoher Preis

GUILLEMOT MAXI GAMER 3D²



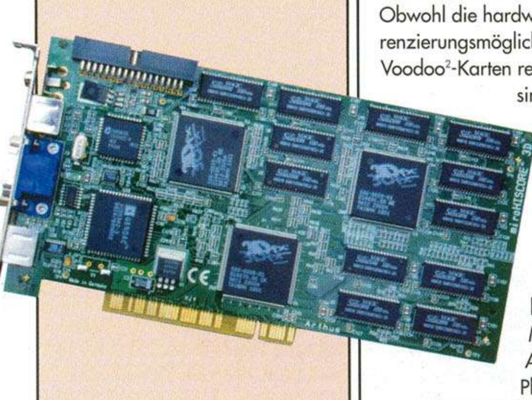
Guillemot setzt wie Diamond und miroMEDIA auf die Chip-Produkte von 3Dfx. Mit der Maxi Gamer 3D² bietet der Multimedia-Spezialist eine sehr preisgünstige Alternative zur neuen Grafik-Generation an. Dabei fallen die preislichen Unterschiede zwischen der 8- und der 12 MB-Version sehr gering aus, weshalb der Anwender durchaus zur besser ausgestatteten Variante greifen sollte. Auch die optional erhältlichen Spielebundles schlagen sich nur geringfügig bei den Investitionskosten nieder. Wie ein Großteil der Voodoo²-Anbieter stellt die eigentliche Platinenentwicklung keine Besonderheit dar. Immerhin unterstützt die Karte softwareseitig die neuesten Treiberversionen von Direct3D und Glide. Angesichts der niedrigen Preise sollten sich Inhaber einer guten 2D-Karte überlegen, ob sie sich nicht ein SLI-System mit zwei Maxi Gamer 3D²-Platinen gönnen sollten.

RANKING	
Ausstattung	78%
3D-Features	79%
Performance	77%
Wertung	75%

STÄRKEN
Niedriger Preis

SCHWÄCHEN
Referenzdesign

MIROMEDIA HISCORE² 3D



Obwohl die hardwareseitigen Differenzierungsmöglichkeiten bei Voodoo²-Karten recht eingeschränkt sind, hat es miro wie Canopus geschafft, ein vergleichsweise einzigartiges Beschleuniger-Board an den Start zu bringen. Zum einen haben die HISCORE-Macher einen TV-Ausgang auf der Platine untergebracht, der über eine S-Video- oder Composite-Verbindung mit dem Fernseher kommunizieren kann. Zum anderen legt man bei miro großen Wert auf die Bedienungs-Software, die wie schon bei der alten HISCORE für weitreichende Tuning-Maßnahmen eingesetzt werden kann. Neben Monitor- und Auflösungseinstellungen bietet das nette Programmchen auch das Hochschrauben der Taktfrequenz auf bis zu 100 MHz an. Außerdem ist das miro-Pinboard in der Lage, zwischen zwei verschiedenen Voodoo-Produkten umzuschalten. Kombinationen aus Banshee-Voodoo Graphics sowie Banshee-Voodoo² stellen also kein Problem dar.

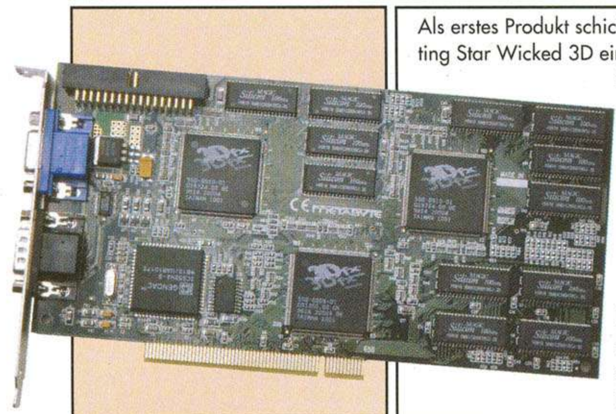
RANKING	
Ausstattung	80%
3D-Features	80%
Performance	78%
Wertung	76%

STÄRKEN
Tuning-Software, TV-Ausgang

SCHWÄCHEN
Keine



WICKED3D FEATURING VOODOO²



Als erstes Produkt schickt der Shooting Star Wicked 3D ein Voodoo²-Board ins Rennen, das sich durch die beigepackte Software von der Konkurrenz abheben kann. Das von Metabyte entwickelte Bedienungs-Programm erlaubt es, stufenlos Bildwiederholfrequenzen einzustellen. Außerdem unterstützt es theoretisch beinahe jede beliebige Auflösung bis 1.024x672 (!) auf einer Single-Konfiguration (1.024x1.024 im SLI-Modus). Zu diesem Zweck muß nur das jeweilige Spiel so gnädig sein, sich eine spezielle Auflösung vorgeben zu lassen. Als Sahnehäubchen lassen sich mit dem neuesten Treiber zwei verschiedene Voodoo²-Karten im SLI-Modus betreiben, sofern beide Karten über die gleiche Speichermenge verfügen. Interessant wird die Karte auch durch ein optionales Bundle mit dem Stereobrillensystem von H3D.

RANKING	
Ausstattung	80%
3D-Features	81%
Performance	77%
Wertung	**76%**

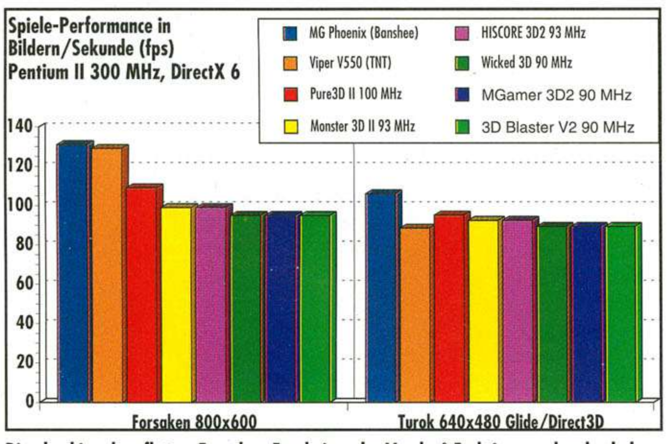
STÄRKEN
Brillenbundle, Software

SCHWÄCHEN
Referenzdesign

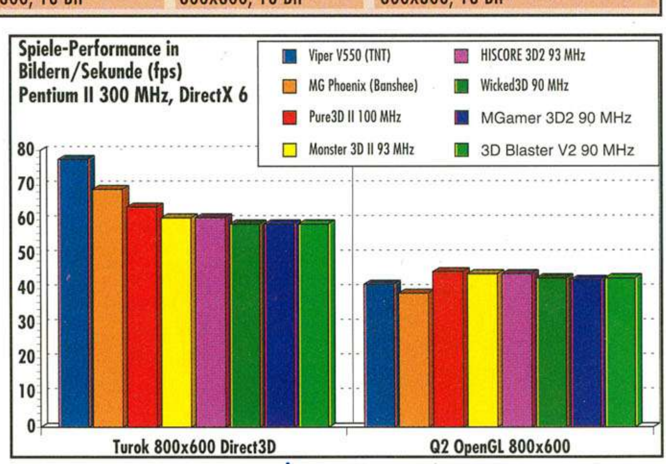
VOODOO²-KARTEN IM ÜBERBLICK

Hersteller	Anubis	A-Trend	Canopus/Meneco	Creative Labs	Diamond
Modell	Typhoon 3D Max II	Helios 3D V²	Pure3D II	3D Blaster Voodoo²	Monster 3D II
Info-Telefon	06897-908825	0361-44110	06171-62800	089-9579081	08151-266330
Internet	www.typhoon.co.uk	www.a-trend.com	www.meneco.de	www.creaf.com	www.diamondmm.com
Preis (lt. Hersteller)	DM 279,- /DM 329,-	DM 259,- /DM 329,-	DM 549,- /DM 599,-	DM 399,- /DM 549,-	DM 389,- /DM 509,-
Ausstattung					
Grafik-Chip	Voodoo²	Voodoo²	Voodoo²	Voodoo²	Voodoo²
Bauform	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI
Grafik-Speicher	12 MB EDO	8 MB EDO	8MB/12 MB EDO	8 MB/12 MB EDO	8 MB/12 MB EDO
RAMDAC	135 MHz	135 MHz	135 MHz	135 MHz	135 MHz
Videofunktionen	-	-	mit/ohne TV-Ausgang	-	-
Software	-	-	Grafik-Utilities	-	-
Spiele	-	Final Racing, War Gods	-	Incoming, G-Police etc.	Heavy Gear, IS '76, NFS2 SE, MTM2 etc.
Garantiezeit	2 Jahre	2 Jahre	6 Monate	2 Jahre	5 Jahre
2D in Echtfarben	-	-	-	-	-
3D Jedi Knight	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit

Hersteller	Guillemot	Joymedia/SEH	Metabyte/Wicked3D	miroMEDIA	STB Systems
Modell	Maxi Gamer 3D²	Apollo 3D fast II	feat. Voodoo²	HISCORE2 3D	Black Magic 3D
Info-Telefon	0211-338000	06184-9550	0241-4704116	01805-225452	089-42080
Internet	www.guillemot.com	www.seh-gmbh.de	www.wicked3d.com	www.miro.de	www.stb.com
Preis (lt. Hersteller)	DM 289,- /DM 349,-	DM 439,-	DM 449,-	DM 399,-	560,-
Ausstattung					
Grafik-Chip	Voodoo²	Voodoo²	Voodoo²	Voodoo²	Voodoo²
Bauform	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI
Grafik-Speicher	8 MB/12 MB EDO	12 MB EDO	12 MB EDO	12 MB EDO	12 MB EDO
RAMDAC	135 MHz	135 MHz	135 MHz	135 MHz	135 MHz
Videofunktionen	-	-	-	TV-Ausgang	-
Software	-	-	Grafik-Utilities	Grafik-Utilities	-
Spiele	Incoming, F1 Racing Sim	-	-	-	BattleZone, G-Police
Garantiezeit	2 Jahre	1 Jahr	5 Jahre	2 Jahre	10 Jahre
2D in Echtfarben	-	-	-	-	-
3D Jedi Knight	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit	800x600, 16 Bit



Die ohnehin schon flotten Forsaken-Ergebnisse der Voodoo²-Fraktion werden durch den Banshee und TNT noch getoppt. In Turok sorgt die Glide-Schnittstelle für den Voodoo-Erfolg. Die Pure 3D II kann bei beiden Benchmarks vom 100 MHz-Takt profitieren.



Unter Direct3D haben die Voodoo-Karten in Turok keine Chance gegen den TNT. Das Blatt wendet sich aber zugunsten des Voodoo² unter OpenGL. Die ausgereiften Treiber und die zweite Textureinheit sorgen für Performance-Höchstleistungen.

Voodoo² im Doppelpack

3Dfx Voodoo² SLI

Wer ein superschnelles Pentium II-System, zwei freie Steckplätze und ein kleines Vermögen hat, darf weiterlesen. Alle anderen Leser möchten wir auf folgendes hinweisen: Der Artikel wird Ihnen derart den Mund auf 3D-Erlebnisse im High-Speed-Tempo wässrig machen, daß wir keine Verantwortung für die Folgen übernehmen.

Als der Voodoo² präsentiert wurde und mit ihm die SLI-Option, schüttelten fast alle interessierten Anwender den Kopf. Zu teuer waren damals die Boards, und keine CPU war in Sicht, die dieses Zeichenmonster ausreichend mit Polygondaten versorgen konnte. Mittlerweile haben sich die Zeichen der Zeit geändert. Intel schickt seine Pentium II-Boliden schon mit 450 MHz Taktfrequenz ins Rennen, und so manche Voodoo²-Karte liegt bereits unter 300,- Mark. Grund genug, das Mysterium SLI zu lüften und praktische Tests durchzuführen.

Brüderliche Teilung

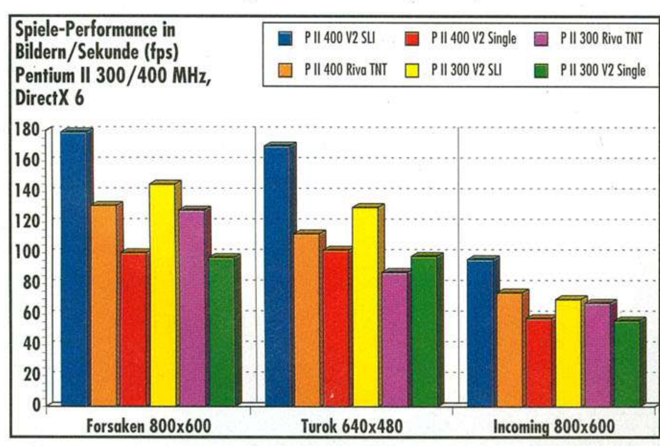
Beim Scan Line Interleaving können zwei Voodoo²-Karten mit gleicher Speicherausstattung zur gemeinsamen Zeichenarbeit angestellt werden. Daraus folgt, daß weder die Kombination einer 8- und einer 12 MB-Karte noch das Zusammenschrauben von Voodoo Graphics und Voodoo² funktioniert. Das Teamwork sieht in der Praxis so aus, daß ein Board die geraden Linien zeichnet, während sich das andere um die ungeraden kümmert. Diese Arbeitsteilung hat vor allem zwei Auswirkungen: Zum einen verdoppelt sich die theoretische Pixelfüllrate, also die Fähigkeit der Voodoo²-Karte, eine bestimmte Anzahl an Pixeln in den Grafik-Speicher zu schreiben. Zum anderen verdoppelt sich der Bildspeicher (von 4 auf 8 MB), womit ein SLI-Tandem immerhin in der Lage ist, 1.024x768 Bildpunkte bei aktiviertem Z-Puffer darzustellen. Leider erhöht sich technikbedingt nur der Bild- und nicht der Texturspeicher, da die Texturen weiterhin in beiden Karten gleichzeitig bereitgehalten werden müssen. Wenn Sie also zwei 8 MB-Karten zur Arbeit zusammenstecken, haben Sie trotzdem nur magere 4 MB für Texturen in 3D-Spielen zur Verfügung. Die Verdoppelung der Pixelfüllrate ist deshalb nur theoretischer Natur, da es kein Spiel gibt, das ausschließlich durch die Zeichenleistung der Grafikkarte beschränkt ist. Viele Spiele wie *Incoming* sind extrem polygonlimitiert und laufen deshalb eher beim Wechsel auf eine höher getaktete CPU schneller. Es bringt daher nichts, in ein Pentium 233 MMX-System ein SLI-Geschoß einzupflanzen und auf ein Geschwindigkeitswunder zu hoffen. Erst ab einem P II 300 MHz sehen Sie richtige Performancezuwächse im Vergleich zu einer einzelnen Voodoo²-Platine. Ein SLI-System kann aber auch auf einem langsameren Rechner die 1.024x768-Auflösung ohne größere Performance-Verluste auf den Schirm zaubern. Die Zeichenleistung reicht aus, um fast unabhängig von der gewählten Auflösung konstante Frameraten zu erreichen.

Ein relativ unscheinbares Kabel stellt die Verbindung zwischen den beiden Zeichenmaschinen her.

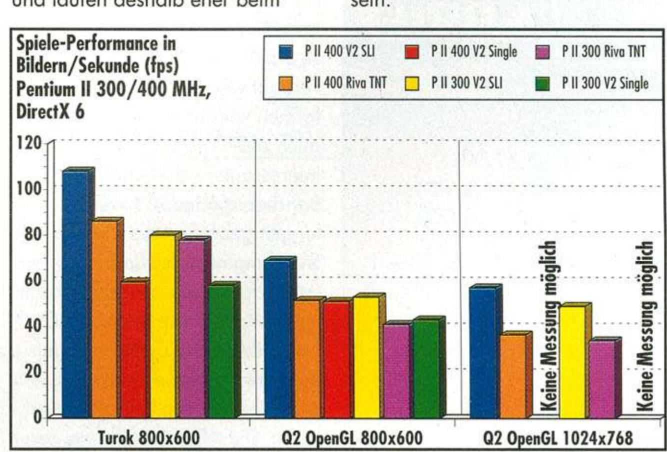
Eine der Voodoo²-Karten arbeitet als Video-Master, die andere wird als Slave eingestuft und kann kein eigenes Bild darstellen. Beim Anschließen können Sie aber nicht viel falschmachen, da Sie bei einem schwarzen Bildschirm einfach die Stecker vertauschen müssen.

SLI: Das Fazit

Selbst ein SLI-System kann die Auflösungsnachteile des Voodoo² gegenüber einem 16 MB Board mit Banshee oder TNT nicht ausgleichen. Außerdem wird durch die Zusammenarbeit die 3D-Qualität kaum verbessert, sondern eher leicht verschlechtert. Wer jedoch Titel wie *Unreal* im Geschwindigkeitsrausch genießen will und die Voraussetzungen aus dem Einleitungstext erfüllt, hat im Moment keine Alterrnative zu einer V²-Koproduktion. Mittlerweile wird das SLI auch dadurch vereinfacht, daß der neueste Treiber von Wicked3D die Verwendung zweier V²-Karten von unterschiedlichen Herstellern erlaubt. Lediglich die RAM-Übereinstimmung muß gewährleistet sein.



Auf einem 400 MHz-System sehen sowohl der TNT als auch eine einzelne V²-Karte nur noch den Kondensstreifen des SLI-Systems. Dabei freunden sich besonders Forsaken und Turok mit den V²-Zwillingen an.



Unter Direct3D und OpenGL sind die Unterschiede zwischen den gezeigten Karten nicht ganz so kraß. Offensichtlich sind hier eher die CPU-Leistungen der Flaschenhals als die Zeichenfähigkeiten der 3D-Platinen.



Kombi-Power von 3Dfx

3Dfx Voodoo Banshee

Die Voodoo-Chipreihe wurde im September durch ein weiteres Mitglied verstärkt. Mit dem Banshee (einem in Irland und Schottland beheimateten Geist) blieb die Chip-Schmiede 3Dfx ihren Namensvorlieben für mystische Themen treu. Neuartig ist jedoch das Einsatzgebiet: Kombi-Aufgaben in 2D und 3D sind gefragt.

Die meisten Banshee-Karten werden mit kostengünstigem SDRAM angeboten. Die Performance-Unterschiede zum SGRAM sind dabei nur gering.

Das AGP-Interface des Banshee ist lediglich Zierde. Echte AGP-Funktionen beherrscht der Chip momentan nicht.

Der Banshee besitzt eine höhere Taktfrequenz als der Voodoo2 und zieht deshalb in Direct3D-Spielen davon.

Wie Sie auf der vorangegangenen Seiten erfahren haben, waren die Add-On-Kollegen Voodoo Graphics oder Voodoo2 reine 3D-Lösungen, die eine separate 2D-Karte benötigen. Der Banshee ist aber auch kein Chipgenosse wie der Voodoo Rush, der einen separaten 2D-Chip benötigt, um eine vollwertige Grafikkarte zu bilden. 3Dfx stellte mit seiner Neuentwicklung erstmalig einen echten Kombinationschip vor, der 2D-, 3D- und auch Videofunktionen beherrscht. Mit dieser All-in-One-Lösung will 3Dfx vor allem in den Komplett-PC-Markt einsteigen, da sie relativ preisgünstig und dabei sehr leistungsfähig ist.

STECKBRIEF

Chip	Voodoo Banshee
Info	www.3dfx.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	1X/2X, SBA
Grafik-RAM	8-16 MB SD-/SGRAM
RAMDAC	230/250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL, Glide
3D-Farbtiefe	16 Bit
Tiefeninfo	16 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Ecken), Bump Mapping (2 Z), Multi-Texturing (2 Z)
Stärken	Flotter 2D-Teil, Glide-kompatibel
Schwächen	Unvollständiges AGP, kein zweiter Texturchip

Platinenpackung

Das Kartendesign des Banshee erlaubt die Verwendung von normalem SDRAM und leistungsfähigerem SGRAM, wobei typischerweise 8 bzw. 16 MB Grafikspeicher verbaut werden. Im Bereich Bauformen werden sowohl PCI- als auch AGP-Varianten angeboten. Interessanterweise wird es vom Banshee zumindest zwei Entwicklungen geben, wobei die Revision 2 Anfang nächsten Jahres erwartet wird. Die ersten Karten werden mit einem 230 MHz RAMDAC ausgeliefert und besitzen in der Regel keine Videofähigkeiten – diese werden erst später integriert. Die AGP-Ausführung der Revision 1 muß außerdem mit dem AGP 1X-Modus auskommen, der lediglich für eine erhöhte Bandbreite bei der Übertragung von Grafikdaten sorgt. Eine Auslagerung von Texturen im Hauptspeicher ist damit nicht möglich. Spätere Versionen des Banshee werden unter anderem durch einen 125 MHz Chiptakt (bisher: 100 MHz), AGP 2X und einen 250 MHz RAMDAC aufgewertet.

Schnittige Stellen

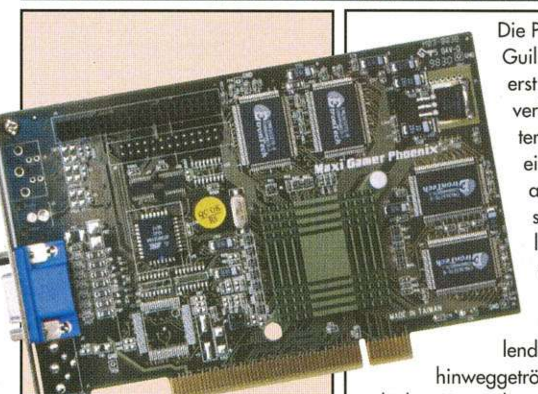
Neben den Standard-Schnittstellen OpenGL (Spieletreiber) und DirectX unterstützt der Banshee natürlich die hauseigene Glide-Schnittstelle. Diese Tatsache stellt einen nicht zu unterschätzenden Vorteil dar, da weiterhin Spiele mit Glide-Support erscheinen werden.

In 1.024x768 geht der Chip wie alle Kombi-Kollegen in die Knie. Incoming bleibt aber immer noch spielbar.

Feuerwälle in Incoming: Der Banshee zeigt trotz 16 Bit Farbtiefe pyrotechnische Effekte in Vollendung.



GUILLEMOT MAXI GAMER PHOENIX



Die Phoenix von Guillemot wird zuerst in PCI-Bauform verkauft, wird später aber auch in einer AGP-Variante verfügbar sein. Mit 16 MB lokalem SGRAM wird der PCI-Käufer gut über das fehlende AGP-Interface hinweggetröstet. Dem schicken Karton liegen neben der eigentlichen Platine nur ein mehrsprachiges Handbuch sowie eine CD mit Treibern und Spiele-Demos bei. Ein TV-Ausgang zur Wiedergabe von Spielen auf dem heimischen Fernseher fehlt im Moment, soll aber später integriert werden. In der Performance-Abteilung schlägt sich die Phoenix bravourös. In Direct3D zeigte die Karte dem Großteil der Konkurrenz den Platinenauspuff. Auch unter Glide (*Q2*, *Unreal*) zeigte der Banshee trotz fehlendem zweiten Texturchip keinen Respekt vor dem Add-On-Kollegen Voodoo². Der mit 115 MHz getaktete SGRAM sorgt für den nötigen Grafikdatendurchsatz. Lediglich kleine Treiber-Ungereimtheiten wie die momentan fehlende Kantenglättung trübten das ansonsten glasklare Bild.

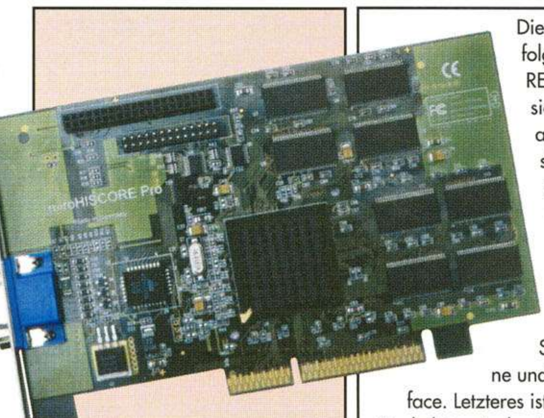
RANKING

Ausstattung	82%
Hardware-Features	83%
Performance	86%
Wertung	**85%**

STÄRKEN
Schneller Grafik-Speicher

SCHWÄCHEN
Wärmeentwicklung

MIROMEDIA HISCORE PRO



Die Macher der erfolgreichen HISCORE-Serie lassen es sich nicht nehmen, auch den Banshee-Chip in ihr Platinen-Arsenal aufzunehmen. Ausstattungsseitig verläßt sich miro vorerst auf SDRAM-Bausteine und das AGP-Interface. Letzteres ist aber nur aus Steckplatzgründen interessant, da der Banshee in seiner ersten Revision keine wirklichen AGP-Features besitzt. Bei der Installation der Pro fiel das bewährte Pinboard von miro auf, mit dessen Hilfe es uns gelungen ist, eine Voodoo²-Karte parallel zum Banshee in Betrieb zu nehmen. Normalerweise geht diese Aktion schief, da beide Chips über gleichlautende Glide-Dateien mit unterschiedlichen Versionsnummern verfügen, die in den Windows-Systemordner kopiert werden. Das Pinboard erlaubte darüber hinaus das Hochtakten des Speichers auf 110 MHz, wodurch die Spiele-Performance ebenfalls linear in die Höhe schnellte. Leider lief die Testkarte grundsätzlich etwas langsamer, was offensichtlich am AGP-Interface oder am SDRAM lag.

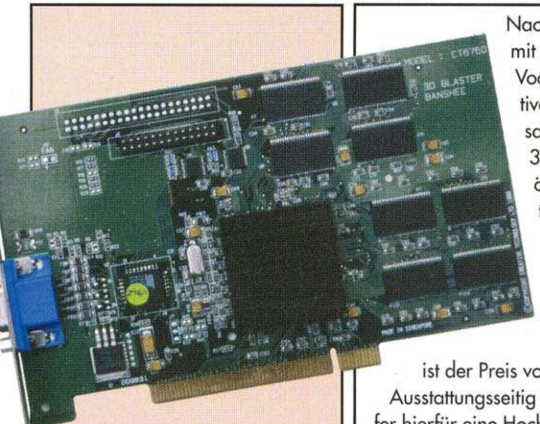
RANKING

Ausstattung	80%
Hardware-Features	83%
Performance	80%
Wertung	**81%**

STÄRKEN
Bedienungs-Software

SCHWÄCHEN
Nur SDRAM

CREATIVE LABS 3D BLASTER BANSHEE



Nach den Erfolgen mit der 3D Blaster Voodoo² setzt Creative Labs die Zusammenarbeit mit 3Dfx fort und veröffentlicht im Oktober eine Karte mit Voodoo Banshee-Chipsatz. Der Knüller an der 3D Blaster Banshee ist der Preis von 250,- Mark. Ausstattungsseitig erhält der Käufer hierfür eine Hochleistungs-Platine mit 16 MB Grafik-RAM, die zuerst in einer PCI-Variante erscheinen wird. Über das Software-Bundle war zum Zeitpunkt der Drucklegung leider nichts bekannt. Im Gegensatz zu Guillemot vertraut der Soundblaster-Erfinder jedoch auf den theoretisch etwas langsameren SDRAM-Speicher, was sich aber nur in höheren Auflösungen leicht bemerkbar macht. Wie Guillemot verläßt sich Creative Labs vorerst auf die Treiber-Entwicklungen vom Chip-Produzenten 3Dfx. Damit lassen sich zumindest grundsätzliche Einstellungen im Performance- und Qualitätsbereich vornehmen. Insgesamt ist die Ban shee-Karte von Creative Labs ein rasend schneller Beschleuniger zu einem unschlagbar günstigen Preis.

RANKING

Ausstattung	80%
Hardware-Features	83%
Performance	83%
Wertung	**83%**

STÄRKEN
Niedriger Preis

SCHWÄCHEN
Nur SDRAM

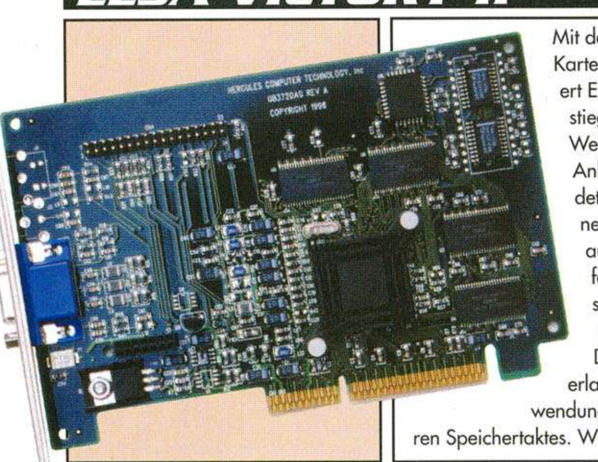
Bei der 3D-Architektur sind nur wenige Unterschiede zum Voodoo² vorhanden, da der grundsätzliche Kern des Add-On-Kollegen als 3D-Rechenknecht verpflichtet wurde. Damit kann der Banshee Farbtiefe und Z-Puffer lediglich in 16 Bit Genauigkeit ausgeben – *Incoming, Forsaken* oder *Q2 OpenGL* laufen also nicht in Echtfarben. Im Gegensatz zum Voodoo² fehlt dem Banshee (vorerst) aus Kostengründen die zweite Textur-Einheit, die dem Add-On-Chip gerade unter OpenGL (*Q2, SiN*) oder Glide enorm Beine macht. Dafür verfügt er mit dynamischem Environment Mapping über einen zusätzlichen 3D-Effekt, der durch die vereinheitlichte Speicher-Architektur ermöglicht wird. In der direkten Gegenüberstellung zum TNT muß man dem Banshee eher konservative 3D-Fähigkeiten bescheinigen, die voll auf die aktuell verfügbaren Spiele ausgerichtet sind. Am Beispiel von *Forsaken* oder *Turok* sieht man deutlich, daß die Chips mit ihrem Leistungsvermögen aber eng zusammen liegen. Sobald vermehrt DirectX 6-optimierte Titel erscheinen werden, hat der TNT durch seinen zweiten Texturchip, die umfangreichere Effektsammlung und das Echtfarben-Rendern auf jeden Fall Vorteile.

Auflösungserscheinungen

Im Gegensatz zum G200, dem bei 1.024x768 Bildpunkten die Renderluft etwas ausgeht, liefert der Banshee auch in höchsten Spiele-Auflösungen noch erstklassige Zeichenarbeiten ab. Mit den 16 MB-Versionen erreicht der Spieler in *G-Police* und *Jedi Knight* immerhin stolze 1.600x1.200 Pixel – und das mit spielbaren 20-30 Bil-



ELSA VICTORY II



Mit der Banshee-Karte Victory II feiert Elsa seinen Einstieg in die 3Dfx-Welt. Als einziger Anbieter verwendet Elsa dabei eine Kombination aus AGP-Interface (wahlweise auch PCI) und SGRAM. Der SGRAM erlaubt die Verwendung eines höheren Speichertaktes. Wie die Phoenix von Guillemot wird der SGRAM der Victory II mit 115 MHz betrieben, was durchaus zu höheren Leistungen führt. Die dabei entstehende Wärme ist enorm und kann bei schlecht gelüfteten PCs zu Problemen führen. In unserem Benchmark-Parcours schlägt sich die Victory II recht gut und liegt nahe an der Banshee-Konkurrenz. Für die Spitzenposition reicht es nicht aus, da entweder das frühe Treiberstadium oder das AGP-Interface die Karte etwas bremsen. Unter OpenGL war die Victory II nur unter Verwendung eines früheren Referenztreibers lauffähig, was jedoch bei der Verkaufsversion behoben sein wird. Auffällig ist der hohe Preis im Vergleich zu den sonstigen Banshee-Anbietern.

RANKING

Ausstattung	81%
Hardware-Features	83%
Performance	81%
Wertung	**82%**

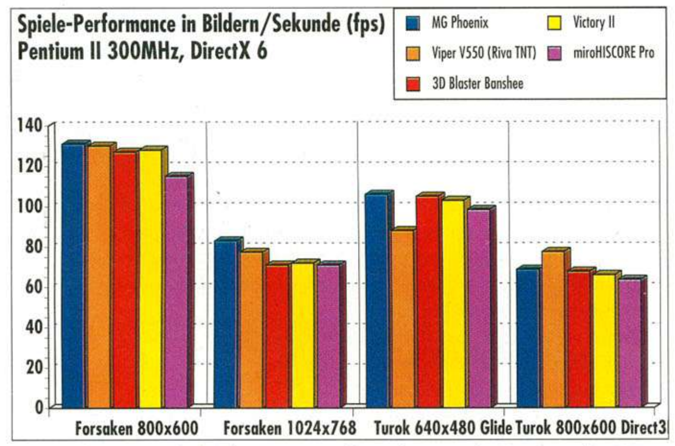
STÄRKEN
Schneller Grafik-Speicher

SCHWÄCHEN
Hoher Preis, Wärmeentwickl.

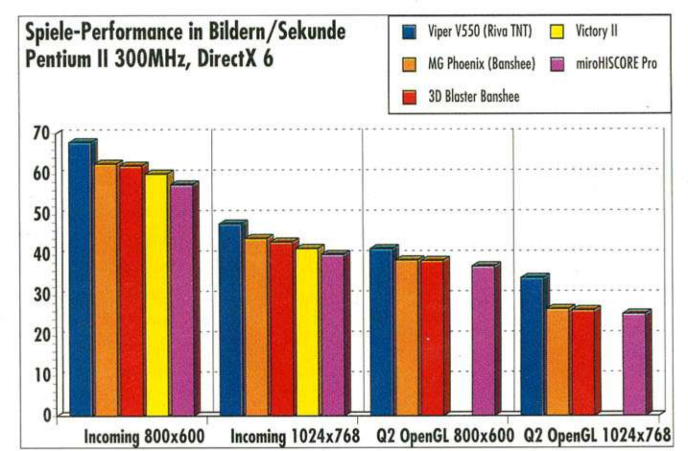
dern pro Sekunde. Selbstverständlich benötigen Sie für solche Erlebnisse auch einen Breitwand-Monitor der Marke 19-21 Zoll. Um das Geschwindigkeits-Maximum in höchsten Auflösungen zu erreichen, sollten Sie auf Banshee-Platinen mit SGRAM zurückgreifen. In normalen Spiele-Auflösungen bis 1.024x768 genügt ein SDRAM-Board aber völlig, was sich in den Performancemessungen deutlich zeigt. Den größen Geschwindigkeitszuwachs ermittelten wir beim Umstieg vom Pentium 233-System zum Pentium 300. Mit einer 400 MHz-CPU nehmen die Leistungen zwar im Vergleich zum 300 MHz-System noch einmal geringfügig zu, mehr als 10% Zuwachs lassen sich aber nicht erzielen. Bei der Abhängigkeit von der CPU bleibt also festzuhalten, daß sich der Banshee vor allem im Taktfrequenz-Bereich 200 bis 300 MHz bewähren kann.

Zweidimensional

Besonderes Augenmerk legt man bei 3Dfx auf den 2D-Teil, der wirklich High-End-Erwartungen standhält. Da der Banshee sämtliche 2D-Funktionen unter Win9x hardwareseitig unterstützt, steht einer hohen Performance in Anwendungsprogrammen nichts im Wege. In 2D ist darüber hinaus das Einsparen des Durchschleifkabels im Vergleich zum Voodoo² zu erwähnen, was gerade Besitzer großformatiger Monitore mit hohen Bildschärfe-Ansprüchen enorm freuen dürfte.



Bei Forsaken setzt sich die Phoenix von Guillemot knapp an die Spitze vor der TNT-Konkurrenz. Bei Turok kann die Viper den Spieß zumindest in der 800x600-Auflösung umdrehen. In 640x480 verhilft die Glide-Schnittstelle dem Banshee zum Sieg.



Incoming und Q2 OpenGL sind ganz offensichtlich die Bastionen des TNT. Offensichtlich kommt der TNT mit dem Trilinearen Filtern (Incoming) und Multi-Texturing (Q2 OpenGL) am besten zurecht.

VOODOO BANSHEE-KARTEN IM ÜBERBLICK

Hersteller	Creative Labs	Diamond	Elsa	Guillemot	Metabyte/Wicked3D	miroMEDIA
Modell	3D Blaster Voodoo Banshee	Monster Fusion	Victory II	Maxi Gamer Phoenix	Vengeance	HISCORE Pro
Info-Telefon	089-9579081	08151-266-330	0241-6065112	0211-338000	0241-4704116	01805-225452
Internet	www.creaf.com	www.diamondmm.com	www.elsa.de	www.guillemot.com	www.wicked3d.com	www.miro.de
Preis (lt. Hersteller)	DM 249,-	DM 259,-	DM 349,-	DM 299,-	DM 349,-	DM 299,-
Ausstattung						
Grafik-Chip	Voodoo Banshee	Voodoo Banshee	Voodoo Banshee	Voodoo Banshee	Voodoo Banshee	Voodoo Banshee
Bauform	PCI/AGP	PCI/AGP	PCI/AGP	PCI/AGP	PCI/AGP	PCI/AGP
Grafik-Speicher	16 MB SDRAM (-)	16 MB SD-/SGRAM (-)	16 MB SGRAM (-)	16 MB SGRAM (-)	16 MB SDRAM (-)	16 MB SDRAM (-)
RAMDAC	230 MHz	250 MHz	250 MHz	230 MHz	230 MHz	230 MHz
Videofunktionen	-	-	-	Optional	-	-
Software	-	-		-	Grafik-Utilities	Grafik-Utilities
Spiele	Unbekannt	Motocross Madness, Unreal OEM	Unreal OEM, Forsaken OEM	Tonic Trouble OEM	Unbekannt	
Garantiezeit	3 Jahre	5 Jahre	6 Jahre	2 Jahre	5 Jahre	2 Jahre
2D in Echtfarben	1.600x1.200, 85 Hz	1.600x1.200, 90 Hz	1.600x1.200, 90 Hz	1.600x1.200, 85 Hz	1.600x1.200, 85 Hz	1.600x1.200, 85 Hz
3D Jedi Knight	1.600x1.200	1.600x1.200	1.600x1.200	1.600x1.200	1.600x1.200	1.600x1.200





Der brandneue Kombinationskünstler von S3

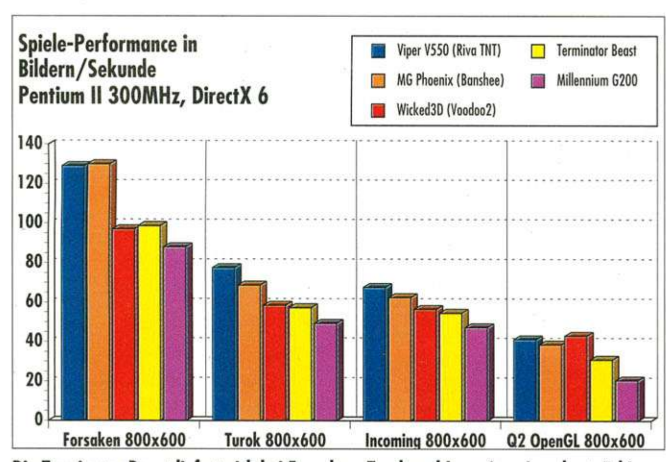
S3 Savage3D

Der Name S3 galt lange Zeit als Synonym für die mittlerweile wenig berauschenden Virge-Chipsätze. Nachdem der Chip-Entwickler reichlich Marktanteile verloren hat, steht mit dem Savage3D eine ernsthafte Großoffensive ins Platinen-Haus.

Nachdem die letzte Chip-Entwicklung von S3 (Trio 3D) gerade in der spielerelevanten 3D-Abteilung erschreckend schwach auf der Rechenbrust war, gab eigentlich kaum ein Tester noch einen Pfifferling auf den einstigen Prozessor-Riesen. Umso erstaunlicher ist es deshalb, daß S3 es tatsächlich geschafft hat, einen leistungsfähigen Renderkandidaten auf die Beine zu stellen. Wie der Banshee von 3Dfx ist der Savage3D ein vielseitiges Arbeitstier, das für die PCI- und AGP-Bauform konzipiert ist. Die gute Qualität in 2D wird dabei von einem 250 MHz RAMDAC und einem schnellen SD- bzw. SGRAM-Speicher begünstigt. Auf der Schnittstellenliste befinden sich neben den Standard-APIs DirectX und OpenGL auch eine Eigen-Konstruktion namens Metal. Das prominenteste Spielebeispiel dürfte *Unreal* sein, das schon bald in einer speziellen Metal-Version für Grafik-Furore sorgen wird.

Renderwerk

Für Spieler dürfte das reichhaltige 3D-Qualitätspaket sowie die sehr gute Rendermaschinerie von gesteigertem Interesse sein. Das Trilineare Textur-Filtern, das beispielsweise in *Incoming* zur optischen Kosmetik verwendet wird, beherrscht der Savage dabei in einem Rechenzyklus. Laut S3 sorgt die eingebaute Texturenkompression darüber hinaus für einen optimalen Datentransport zwischen Hauptspeicher und lokalem Grafik-Speicher. Notfalls wird die Kompression per Schalter auch erzwungen und kann damit spieleunabhängig eingesetzt werden. Die Grafikkarte legt dann einfach ein Unterverzeichnis im Spieleordner an und parkt dort Texturdaten. Da lohnt es sich durchaus, als Anwender ab und zu in diesem Cache-Verzeichnis nachzuschauen und gegebenenfalls Daten zu löschen. Als krönendes Sahnehäubchen jongliert der Chip auch mit Spezial-Effekten wie Bump Mapping oder Environment Mapping. Da es aber noch keine Spiele gibt, die sich mit diesen Performance-mindernden Optik-Federn unter Direct3D schmücken, sind solche Schmankerl vorerst einmal nur Zukunftsvorsorge.



Die Terminator Beast liefert sich bei Forsaken, Turok und Incoming einen hartnäckigen Kampf mit dem Voodoo2. Nur bei Q2 verläßt die Savage3D-Platine etwas die Puste. Weit vorn liegen der Banshee und der TNT, der G200 muß sich hinten einreihen.

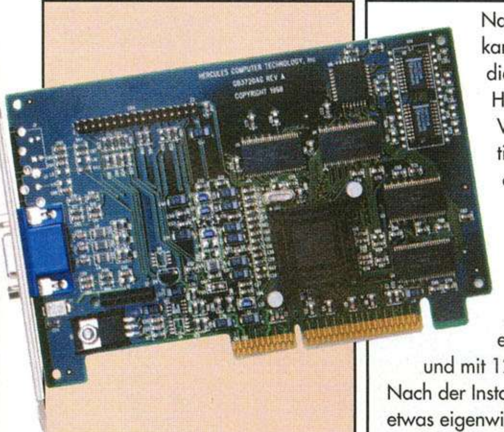
SAVEGE3D

Hersteller	Hercules
Modell	Terminator Beast
Info-Telefon	089-89890573
Internet	www.hercules.com
Preis (lt. Hersteller)	DM 249,-
Ausstattung	
Grafik-Chip	S3 Savage3D
Bauform	AGP
Grafik-Speicher	8 MB SDRAM
RAMDAC	250 MHz
Videofunktionen	-
Software	Grafik-Utilities
Spiele	-
Garantiezeit	5 Jahre
2D in Echtfarben	1.280x1.024, 75 Hz
3D Jedi Knight	1.280x1.024, 16 Bit

STECKBRIEF

Chip	S3 Savage3D
Info	www.s3.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	4-8 MByte SD-/SGRAM
RAMDAC	250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL, Metal
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	24 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Ecken), Bump Mapping (2 Z), Multi-Texturing (2 Z)
Stärken	Texturenkompression, Echtfarben-Rendern
Schwächen	Geringe RAM-Ausstattung, kein zweiter Texturchip

HERCULES TERMINATOR BEAST



Nach langer Wartezeit kam sie dann doch noch: die Terminator Beast von Hercules. Die uns zur Verfügung gestellte Platine war mit SDRAM ausgestattet und lief deshalb auch nur mit 100 MHz Speichertakt. Die später erscheinende SGRAM-Variante wird noch einen Zahn zulegen und mit 125 MHz getaktet sein. Nach der Installation, die durch ein etwas eigenwilliges Platinenlayout beim AGP-Slot Probleme bereitete, widmete sich die Hardware-Redaktion den verfügbaren Tuning-Einstellungen. Neben der üblichen Entkopplung der Grafikkarten-Zeichenarbeit von der Wiederholrate des Monitors fand sich auch ein Schalter für den automatischen Einsatz der Texturkompressionstechnik. Bei der Benchmark-Arbeit hatte die Hercules-Platine keine Mühe, den G200 hinter sich zu lassen, und lag fast gleichauf mit dem Voodoo². Trotzdem ist die Beast mit den erreichten Werten deutlich langsamer als die Referenzboards von S3 mit 125 MHz Taktung. Fazit: Die Terminator Beast stellt eine preislich interessante Alternative dar, erreicht aber nicht die Spitzenwerte des TNT oder Banshee.

RANKING

Ausstattung	73%
Hardware-Features	85%
Performance	78%
Wertung	**79%**

STÄRKEN
Niedriger Preis

SCHWÄCHEN
Niedrige Taktfrequenz

Die Einsteiger-Chips von nVidia

nVidia Riva 128 (ZX)



Der Riva 128 war der erste Kombi-Chip mit ernsthaften 3D-Spiele-Ambitionen. Dutzende von Fan-Seiten im Internet verfolgten seinen Werdegang und dokumentierten jede Treiberverbesserung. Ob der nVidia-Chip und sein direkter Nachfolger mit dem Namen ZX auch heute noch mithalten können, erfahren Sie im folgenden.

Im Herbst letzten Jahres betrat mit dem Riva 128 ein Chip die Grafikbühne, der seitdem viele Freunde gefunden hat. Zum ersten Mal gelang es damals einem Konkurrenzchip, dem Voodoo Graphics von 3Dfx Paroli zu bieten. Durch seine Ausrichtung auf Direct3D-Spiele hatte es der Riva 128 trotzdem etwas schwer, da Voodoo Graphics-Karten den großen Vorteil der Glide-Schnittstelle hatten. Seit einiger Zeit wird mit dem ZX auch der große Bruder des Riva 128 verkauft.

Das abgebildete Board hat zwar keine TV-Funktionen, es gibt aber auch andere Platinen-Layouts mit entsprechenden Vorrichtungen.

Hier sehen Sie den Speicher des Riva 128 ZX. Er beträgt 8 MByte im Gegensatz zu den 4 MByte eines normalen Riva 128.

Der 3D-Teil ist bei beiden Chips gleich. Der interne RAMDAC des ZX liegt jedoch höher als beim Riva 128.

Grundlagenforschung

Der Riva 128 ZX verfügt im Grunde über die gleiche 3D-Rendermaschinerie wie der ursprüngliche Riva 128. Die Unterschiede liegen zum einen in der RAM-Ausstattung (Riva 128: 4 MB, ZX: 8 MB), zum anderen in der Frequenz des RAMDAC (Riva 128: 230 MHZ, ZX: 250 MHz) und im unterstützten AGP-Modus (Riva 128: 1X, ZX: 2X). Ansonsten gelten alle allgemeinen Aussagen über den Riva 128 ebenfalls für den ZX. Auf der Bauformseite werden PCI- und AGP-Versionen unterstützt. Die AGP-Funktionalität beschränkt sich jedoch nur auf den höheren Datendurchsatz. Das Auslagern von Texturen im Hauptspeicher beherrscht der Riva 128 interessanterweise von Haus aus. Mittels eines Schiebereglers läßt sich dabei die gewünschte Menge an System-RAM bestimmen, die für die Zwischenspeicherung von Texturen reserviert werden soll. Eine weitere Eigenheit des Riva 128 ist seine fehlende eigene Programmierschnittstelle. Durch seinen Schwerpunkt auf Direct3D kann er entsprechend programmierte Spiele flott darstellen, ohne die Grafik-Befehle erst mühselig umrechnen zu müssen. Im OpenGL-Spielebereich hat der Riva 128-Treiber mittlerweile eine gute Mischung aus Qualität und Geschwindigkeit erreicht. Die ersten Versionen waren entweder relativ langsam oder sahen noch vergleichsweise unschön aus.

Ansichtssache

Der ursprüngliche Riva 128 hatte eine vergleichsweise karge 3D-Effektsammlung. Über Treiber-Nachbesserungen kamen jedoch unter anderem Fog Table (eine spezielle Nebelart), Anti-Aliasing und sogar Trilineares Filtern hinzu. Einerseits muß man solche Anstrengungen natürlich würdigen, da eine derartige Veredelung nicht selbstverständlich ist. Auf der anderen Seite geht bei Aktivierung der Features in entsprechenden Spielen die Performance derart in den Keller, daß man besser die Finger davon lassen sollte. Im Bereich 3D-Auflösungen empfehlen sich sowohl der normale Riva 128 als auch der ZX für 640x480 und (mit Abstrichen) 800x600. Obwohl gerade mit dem ZX eine höhere 3D-Auflösung erreicht werden kann, reicht dafür jedoch nicht die Zeichenleistung des Chips aus.

Einschätzung

Aufgrund seiner Fähigkeiten und Hardware-Ausstattung ist der Riva 128 eine gute Einstiegskarte für Spieler, die über einen kleineren Monitor und ein PCI-System bis 233 MHz verfügen. Mit seinen 8 MB Bildspeicher und dem hochwertigen RAMDAC empfiehlt sich der ZX eher für Besitzer eines AGP-Systems mit einem großformatigen Strahlemann, die Wert auf hohe Auflösungen und Refreshraten in 2D legen. Im 3D-Bereich ist der ZX teilweise sogar langsamer, da beispielsweise Elsa anstatt SGRAM nur SDRAM verbaut – die normalen Riva 128 sind aber alle mit schnelleren SGRAMs ausgestattet. Beide Karten sind aufgrund des günstigen Preises auch als Basisplatinen für eine Add-On-Karte der Marke Voodoo² zu empfehlen. Hardcore-Spieler mit höheren Geschwindigkeits- und Qualitäts-Ambitionen sollten den Riva 128 jedoch umgehen und gleich zum brandneuen Riva TNT greifen.

STECKBRIEF

Chip	nVidia Riva 128
Info	www.nvidia.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	1X
Grafik-RAM	4 MB SGRAM
RAMDAC	230 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	16 Bit
Tiefeninfo	16 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung, Fog Table, Trilineares Filtern
Stärken	Niedriger Preis, Texturpuffer im RAM
Schwächen	RAM-Bestückung, 3D-Effekte

STECKBRIEF

Chip	nVidia Riva 128 ZX
Info	www.nvidia.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	2X
Grafik-RAM	8 MB SG-/SDRAM
RAMDAC	250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	16 Bit
Tiefeninfo	16 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung, Fog Table, Trilineares Filtern
Stärken	Gute Basiskarte, gute OpenGL-Treiber
Schwächen	Hohe 3D-Auflösungen

ELSA ERAZOR LT

Elsa startet gleich mit drei Platinen in den heißen Grafik-Herbst (siehe Artikel über Voodoo Banshee und Riva TNT). Auf der Einstiegsebene ist die Erazor LT angesiedelt, die für 199,- Mark den Besitzer wechselt. Ausstattungsseitig verfügt die reine AGP-Karte über 8 MB SDRAM, von denen vor allem der 2D-Bereich profitiert. Im Gegensatz zur normalen Vicory Erazor hat Elsa bei der LT auf Videofunktionen verzichtet. Per Software, die an die bekannten Tweak-Utilities von nVidia angelehnt ist, lassen sich zahlreiche 3D-Einstellungen vornehmen. Der Anwender sollte durchaus mit den verschiedenen Schaltern experimentieren, um spielabhängig die optimale Geschwindigkeit und Bildqualität zu erreichen. Bei der reinen 3D-Geschwindigkeit kommt die Karte nicht ganz an die Leistungen der STB Velocity 128 oder Diamond Viper V330 heran, was an der Verwendung des SDRAM liegt. Besonders erfreulich sind die Performancewerte auf einem flotten Pentium-MMX-Rechner – hier liegen sie relativ nahe an der neuesten Grafik-Generation. Ein schnelles Pentium II-System ist mit den 3D-Rechenleistungen der LT aber unterfordert.

RANKING

Ausstattung	67%
3D-Features	67%
Performance	63%
Wertung	**67%**

STÄRKEN
Günstiger Preis

SCHWÄCHEN
3D-Performance

STB SYSTEMS VELOCITY 128

Mit der neuen Velocity 128 stand der Hardware-Redaktion die erste testbare Riva 128 ZX-Karte zur Verfügung. Der ZX ist dabei eine leicht aufgebohrte Variante des altbekannten Riva 128 und stellt eine Übergangslösung bis zum Erscheinen des Riva-Flaggschiffes TNT dar. Die wesentlichen Unterschiede zum Vorgängerchip liegen in der Speicher-Ausstattung (8 MB SGRAM statt bisher 4), dem Takt des RAMDAC (250 statt 230 MHz) sowie in den möglichen AGP-Features (2X- statt 1X-Modus). Während die hardwareseitigen Neuerungen für einige Pluspunkte gegenüber der direkten Chip-Konkurrenz aus dem Hause Intel sorgen, sind die Sorgenkinder des ZX aber 3D-Features sowie Spiele-Performance. Weder Grafikqualität noch Renderleistung fallen besser aus als beim Vorgänger, weshalb Spielefreaks im Geschwindigkeitsrausch besser auf die neue Grafik-Generation warten sollten. Die reichhaltige Ausstattung macht die Velocity 128 jedoch zumindest für Besitzer großformatiger Strahlemänner zu einem attraktiven Platinenpaket.

RANKING

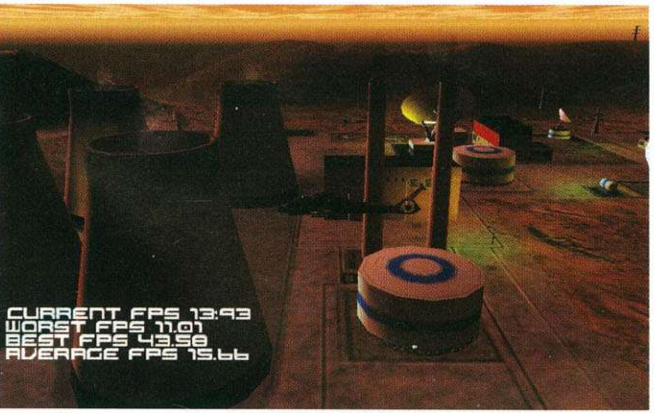
Ausstattung	70%
3D-Features	66%
Performance	63%
Wertung	**67%**

STÄRKEN
Gute Ausstattung

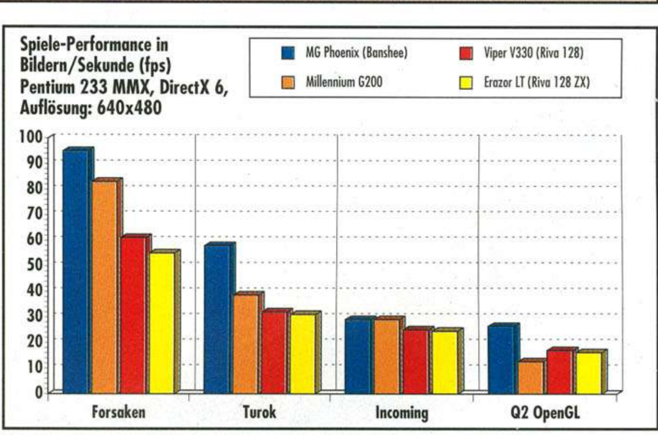
SCHWÄCHEN
Hoher Preis

RIVA 128 (ZX)-KARTEN IM ÜBERBLICK

Hersteller	Diamond	Elsa	Elsa	miroMEDIA	STB Systems	Tekram
Modell	Viper V330	Victory Erazor	Erazor LT	Magic Premium	Velocity 128	AGP 5000
Info-Telefon	08151-266330	0241-6065112	0241-6065112	01805-225452	089-42080	02102-302800
Internet	www.diamondmm.com	www.elsa.de	www.elsa.de	www.miro.de	www.stb.com	www.tekram.com
Preis (lt. Hersteller)	DM 179,-	DM 199,-	DM 199,-	DM 149,-	DM 250,-	DM 149,
Ausstattung						
Grafik-Chip	nVidia Riva 128	nVidia Riva 128	nVidia Riva 128 ZX	nVidia Riva 128	nVidia Riva 128 ZX	nVidia Riva 128
Bauform	PCI/AGP	PCI/AGP	AGP	PCI/AGP	PCI/AGP	AGP
Grafik-Speicher	4 MB SGRAM	4 MB SGRAM	8 MB SDRAM	4 MB SGRAM	8 MB SDRAM	4 MB SGRAM
RAMDAC	230 MHz	230 MHz	250 MHz	230 MHz	250 MHz	230 MHz
Videofunktionen	Video-In/Out	Video-In/Out	-	Video-In/Out	TV-Ausgang	-
Software	Grafik-Utilities	Grafik-Utilities	Grafik-Utilities	Grafik-Utilities	-	Grafik-Utilities
Spiele	iF 22, Moto Racer, MDK	Demos	Demos	Demos	Battle Zone, FIFA RtWC	-
Garantiezeit	5 Jahre	6 Jahre	6 Jahre	2 Jahre	10 Jahre	1 Jahr
2D in Echtfarben	1.280x1.024, 75 Hz	1.280x1.024, 75 Hz	1.280x1.024, 75 Hz	1.280x1.024, 75 Hz	1.600x1.200, 60 Hz	1280x1024, 75 Hz
3D Jedi Knight	960x720, 16 Bit	960x720, 16 Bit	1.280x1.024, 16 Bit	960x720, 16 Bit	1.280x1.024, 16 Bit	960x720, 16 Bit



Incoming stellt hohe Anforderungen an die Fähigkeiten der Grafikkarte. Der Riva 128 ZX schlägt sich recht tapfer, hat aber einige Probleme aufgrund der Vielzahl an Transparenzeffekten und Texturen.



Auf einem Pentium 233 MMX kann sich der Riva 128 (ZX) noch recht gut in Szene setzen. Der Banshee und der G200 können hier nicht ihre vollen 3D-Fähigkeiten entfalten, da die CPU sie etwas ausbremst.

Grafik-Dynamit von nVidia

nVidia Riva TNT



Die Grafik-Welt wartete monatelang gespannt auf die neueste Riva-Errungenschaft. Obwohl die Leistungsfähigkeit des TNT in aller Stille heruntergeschraubt wurde, setzt er sich trotzdem eindrucksvoll in Szene. Wir haben den TNT genau unter die Lupe genommen und so manche Überraschung erlebt.

Die meisten Anbieter verzichten in der Grundversion auf Videofunktionen.

Der TNT-Grafikchip verfügt über eine zweite Textur-Einheit, die ihn bei Spielen mit Multi-Texturing zusätzliche Power verleiht.

16 MB Speicher (SDRAM bzw. SGRAM) erlauben es, Spiele in 1.600x1.200 zu zocken.

Einer der heißerwartetsten Chipsätze ist der TNT vom Riva-Erfinder nVidia. Seinen explosiven Namen trägt er aufgrund der TwiNTexel-Architektur, die zwei unabhängige Render-Maschinen beinhaltet. Mit deren Hilfe ist der TNT in der Lage, pro Rechenzyklus zwei Pixel zu zeichnen. Er empfiehlt sich deshalb vor allem für Spiele mit Multi-Texturing (*Q2 OpenGL*, *SiN* oder zukünftige DirectX 6-Spiele). Grundsätzlich ist der TNT für eine PCI- oder AGP-Bauform vorgesehen, wird aber hauptsächlich in der neueren AGP-Version am Markt erscheinen.

Marktanalyse

Die ersten Ankündigungen von nVidia über die Leistungsfähigkeit des TNT beruhten noch auf der Annahme, daß der Fertigungsprozeß auf 0,25 Mikrometer-Basis stattfinden würde. Tatsächlich werden die ersten Boards aber noch mit 0,35 Mikrometer gebaut, weshalb die theoretischen Leistungswerte deutlich unter den ursprünglichen Angaben liegen. Anstatt 250 Millionen Pixel pro Sekunde vermag der durchschnittliche TNT lediglich 180 Millionen Pixel zu zeichnen. Anders ausgedrückt wurde der Chiptakt von 125 MHz auf 90 MHz herunterkorrigiert, während der Speicher anstatt mit 125 MHz nun mit 110 MHz angesteuert wird. Bei der Taktung unserer Testmuster herrschte reichlich Verwirrung, da sie zumindest laut Hersteller-Angaben teilweise unterschiedlich liefen. Im Endeffekt ließ sich jedoch kein echter Unterschied zwischen den Karten ermitteln. Die neueren Board-Revisionen auf 0,25 Mikrometer-Basis werden erst Anfang nächsten Jahres erwartet.



Mit der Demo auf unserer Heft-CD können Sie Forsaken in atemberaubenden 32 Bit Farbtiefe und 1.280x1.024 Bildpunkten genießen. Dadurch wird das ohnehin schon ansehnliche Spielegeschehen noch einmal aufgewertet.

Effektiv

Im Bereich der Spiele-Schnittstellen zeigt sich der TNT DirectX und OpenGL gegenüber einsatzfreudig. Auf eine eigene API verzichtet nVidia weiterhin und konzentriert sich völlig auf die Standard-Schnittstellen. Der reichhaltige Effektkorb des neuen nVidia-Aushängeschildes umfaßt dabei beinahe jedes erdenkliche 3D-Feature. Ob Echtfarben-Rendern, Multi-Texturing, Bump Mapping, Anti-Aliasing oder Anisotropisches Filtern: Der TNT schafft sie alle. Auch unter OpenGL hat man bei nVidia seine Hausaufgaben gemacht und durch die Erfahrungen mit dem Riva 128 einiges dazugelernt. Die Bildqualität in *Q2* und *SiN* ist mitunter atemberaubend. Derartig scharf wirkende Texturen und satte Farben hat man bisher noch nicht gesehen – sofern die Gamma-Korrektur der jeweiligen Karte richtig funktioniert (siehe Test). Die Geschwindigkeitskrone unter *Q2 OpenGL* erreicht der TNT jedoch momentan nicht ganz. Ganz unproblematisch sind die 3D-Fähigkeiten des TNT auch nicht. Aktiviert man beispielsweise die Kantenglättung in *G-Police,* sackt die Geschwindigkeit deutlich ab. Auch das Echtfarben-Rendern in *Incoming* oder *Forsaken* ist nur mit einer deutlich verringerten Leistung verbunden. Ob dies am frühen Treiber-Stadium liegt, wird nur die Zukunft weisen. Bei den Spiele-Auflösungen zeigen sich TNT-basierende Karten dank der dicken RAM-Ausstattung ähnlich freigiebig wie Banshee-Platinen. *Q2 OpenGL* in 1.600x1.200 bringt

TNT-KARTEN IM ÜBERBLICK

Hersteller	Creative Labs	Diamond	Elsa	STB Systems
Modell	Graphics Blaster Riva TNT	Viper V550	Erazor II	Velocity 4400
Info-Telefon	089-9579081	08151-266330	0241-6065112	089-42080
Internet	www.creaf.com	www.diamondmm.com	www.elsa.de	www.stb.com
Preis (lt. Hersteller)	DM 399,-	DM 420,-/430,-	DM 399,-	DM 499,-
Ausstattung				
Grafik-Chip	nVidia Riva TNT	nVidia Riva TNT	nVidia Riva TNT	nVidia Riva TNT
Bauform	PCI/AGP	PCI/AGP	AGP	PCI/AGP
Grafik-Speicher	16 MB SDRAM	16 MB SDRAM	16 MB SGRAM	16 MB SDRAM
RAMDAC	250 MHz	250 MHz	250 MHz	250 MHz
Videofunktionen	-	-	-	TV-Ausgang
Software	Scala 200	-	NFS 3, Recoil	Grafik-Utilities
Spiele	Incoming, Forsaken	Motorhead	Offen	Unbekannt
Garantiezeit	3 Jahre	5 Jahre	6 Jahre	10 Jahre
2D in Echtfarben	1.600x1.200, 85 Hz	1.600x1.200, 85 Hz	1.600x1.200, 85 Hz	1.600x1.200, 85 Hz
3D Jedi Knight	1.600x1.200	1.600x1.200	1.600x1.200	1.600x1.200

völlig neue Dimensionen der Spieleübersicht mit sich, ist aber nur bedingt flüssig spielbar. Anders sieht es dagegen in *Jedi Knight* oder *G-Police* aus, die auch in solch extremen Auflösungen noch Spaß machen – vorausgesetzt, man verfügt über einen entsprechend großformatigen Monitor. Die meisten TNT-Karten werden dabei mit kostengünstigem SDRAM unter das Kartenvolk gebracht. Lediglich Elsa setzt auf den vor allem in höheren Auflösungen etwas leistungsfähigeren SGRAM.

Abhängigkeiten

Bei unseren Tests auf verschiedenen Rechnerkonfigurationen konnte der TNT besonders in Zusammenarbeit mit schnellen CPUs richtig glänzen. Selbstverständlich holt er auch aus langsameren Systemen mehr Geschwindigkeit heraus als beispielsweise der kleine Bruder Riva 128. Da aber einige Spiele polygonlimitiert sind, richtet auch die beste Zeichenleistung der Grafikkarte wenig aus, wenn die CPU mit den Geometriedaten nicht nachkommt. Der TNT skaliert von den Platinen im Testfeld noch am besten. Die Folge: Mit steigender CPU-Leistung nimmt auch die Spielegeschwindigkeit stetig zu. Wahrscheinlich reicht sogar ein 500 MHz-Rechner nicht aus, um das Grafik-Dynamit mit Polygondaten zu überfordern. Einem TNT sollte man auch einen vernünftigen Monitor mit möglichst 19 Zoll Bildschirmdiagonale an die Seite stellen. Ansonsten kann man die hervorragenden Leistungen in 2D und 3D nur sehr ungenügend genießen.

STECKBRIEF

Chip	nVidia Riva TNT
Info	www.nvidia.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	2X, SBA
Grafik-RAM	8-16 MB SG-/SDRAM
RAMDAC	250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	24 Bit
3D-Effekte	Multi-Texturing (1 Z), Bump Mapping (1 Z), Anisotropisches Filtern
Stärken	Zwei Textur-Einheiten, 3D-Effekte
Schwächen	3D-Speed in Echtfarben

CREATIVE LABS GRAPHICS BLASTER RIVA TNT

Im Gegensatz zur Banshee-Karte von Creative Labs, die hauptsächlich den Spieler ansprechen soll, ist die TNT-Platine eher im High-End-Bereich angesiedelt. Der Preis für die neue Graphics Blaster fällt mit 399,- Mark dementsprechend deutlich höher aus als die 249,- Mark für die 3D Blaster Banshee. Trotzdem sind die Preisvorstellungen von Creative Labs vergleichsweise moderat. Auf der Ausstattungsseite gibt es wenig Grund zur Klage. 16 MB SDRAM, ein 250 MHz RAMDAC sowie ein umfangreiches Softwarebundle erwarten den Kunden. Spieler dürften sich vor allem über die beigepackten Titel *Forsaken* und *Incoming* freuen. Außerdem befindet sich eine Kalibrierungs-Software namens 3Deep im Paket, die eine komfortable Helligkeits-Einstellung in Spielen erlaubt. Auf der Performance-Seite konnten keine gravierenden Unterschiede zwischen der Creative Labs TNT und den TNTs der Konkurrenz ausfindig gemacht werden. Die Abweichungen betrugen maximal 3-4 Frames pro Sekunde, was angesichts der Leistungsfähigkeit der Karten nicht weiter auffällt. Insgesamt setzt sich der TNT von Creative Labs vor allem durch seinen günstigen Preis in Szene.

RANKING

Ausstattung	85%
Hardware-Features	85%
Performance	88%
Wertung	**88%**

STÄRKEN
Niedriger Preis, Spielebundle

SCHWÄCHEN
32 Bit Farbtiefe

DIAMOND VIPER V550

Bevor Diamond mit der Monster Fusion auf den Voodoo Banshee-Zug aufspringt, soll erst einmal eine TNT-basierende Karte für Performance-Furore sorgen. Bei der Ausstattung bietet Diamond wieder verschiedene Alternativen an, die von der nackten Platine ohne Zusatzsoftware bis hin zum TNT-Board mit TV-Ausgang und *Motorhead* von Gremlin reichen – preislich gesehen unterscheiden sich diese Varianten kaum. Die endgültigen Treiber liefen sehr stabil und ließen auch extreme Spieletests zu. So präsentierte sich *Q2* mit 1.600x1.200 Bildpunkten in 16 Bit Farbtiefe von der schönsten Seite, ließ bei der Spielbarkeit aber etwas zu wünschen übrig. *G-Police* und *Jedi Knight* liefen ebenfalls in dieser Auflösung, ließen sich mit 20-30 Bildern pro Sekunde aber noch problemlos spielen. Beim Ausflug in Spiele mit Echtfarben (*Incoming*, *Forsaken*, *Q2*) fiel auf, daß die Zeichenleistung des TNT deutlich einbricht. Spätestens bei 1.024x768 machen die Echtfarbenerlebnisse aus Geschwindigkeitsgründen keinen Spielspaß mehr. Wer über einen flotten Rechner verfügt und eine ausgeglichene Performance in Direct3D und OpenGL anstrebt, ist mit der neuen Viper hervorragend beraten.





ELSA ERAZOR II

Nach dem Riva 128 und dem ZX nimmt sich Elsa nun auch des Hoffnungsträgers TNT von nVidia an. Mit den angepeilten 399,- Mark für die Erazor II liegt die Firma dabei erstaunlich gut im Rennen, obwohl sie als einziger Anbieter teuren SGRAM auf den Platinen verbaut. Das uns vorliegende Testsample war mit einem Aktivkühler für den Chip versehen, da die Erazor II ursprünglich mit 100 MHz Chiptakt laufen sollte. Diese Spezifikation hat man aber mittlerweile herunterkorrigiert, nachdem nVidia selbst 90 MHz Taktfrequenz für den Chip und 110 MHz für den Speicher festgelegt hat. Der hochwertige Aktiv-Kühler soll laut Angaben von Elsa aber weiterhin dafür sorgen, daß der Hochleistungs-Prozessor keinen Sonnenbrand bekommt. Auf der Softwareseite sind recht stabile Treiber und ein Bedienungs-Programm mit 3D-Einstellungen erwähnenswert, die an das Tweak-Programm der Riva 128-Karten erinnern. Offensichtlich waren aber noch nicht alle 3D-Einstellmöglichkeiten in das Menü integriert, da die Referenztreiber von nVidia mehr Optionen anbieten. Im Spielebundle-Bereich hat Elsa einen echten Kracher in der Planung. Mit *Need for Speed 3* (Vollversion!) und Recoil wurde kurzfristig ein echter Mehrwert in Ausstattungsfragen beschlossen. Bei den Benchmarks liegt die Erazor II leicht unterhalb der Viper und konnte nicht ganz deren Spitzenleistungen erreichen. Im Grunde sind diese Abweichungen aber vernachlässigenswert, da die Performancewerte immer noch von erster Güteklasse sind. Insgesamt bleibt festzuhalten, daß Elsa die hausinterne Riva-Tradition offensichtlich würdig fortführt und diesmal auch im Preisbereich Akzente setzen kann.

RANKING

Ausstattung	85%
Hardware-Features	85%
Performance	87%
Wertung	**89%**

STÄRKEN
Niedriger Preis, Kundendienst

SCHWÄCHEN
32 Bit Farbtiefe

STB SYSTEMS VELOCITY 4400

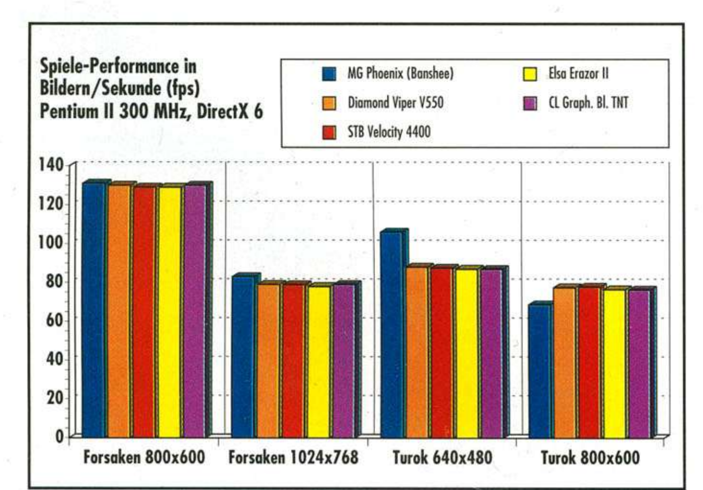
Die Velocity 4400 soll die erfolgreiche Riva-Reihe von STB fortführen. Die Zeichen dafür stehen gut, da die Platine STB-typisch zahlreiche Pluspunkte auf der Ausstattungsseite verbuchen kann. Herzstück des Beschleunigers ist der Riva TNT, der auf 16 MB SDRAM und einen TV-Ausgang zurückgreifen kann. Auffällig sind die 10 Jahre dauernde Garantie sowie der 250 MHz RAMDAC, der die Karte für großformatige Monitore schmackhaft macht. Bei den Taktfrequenzen von Chip und Speicher orientiert man sich an den Vorgaben von nVidia. Damit läuft der Chip mit 90 MHz Taktfrequenz, der Grafikspeicher wird mit 110 MHz angesteuert. Im harten Benchmark-Alltag präsentiert sich die Victory als hervorragender Allrounder unter Direct3D und OpenGL. Auch in hohen Auflösungen leistet der TNT ähnlich dem Banshee noch sehr gute Rechendienste. Treiber-Probleme verhinderten jedoch Einstellungen am Gamma-Wert, so daß sich manche Spiele sehr dunkel präsentierten. Auffällig ist die fleißige Treiberarbeit von STB. Jede Woche präsentieren die Techniker ihre neueste Errungenschaften und haben per BIOS-Upgrade mittlerweile auch ein Problem mit bestimmten Motherboard-Chipsätzen gelöst. Insgesamt fällt eigentlich nur der vergleichsweise hohe Preis negativ auf. Ansonsten dürfte jeder Inhaber einer flotten CPU einen treuen Beschleunigerfreund in der Velocity 4400 finden.

RANKING

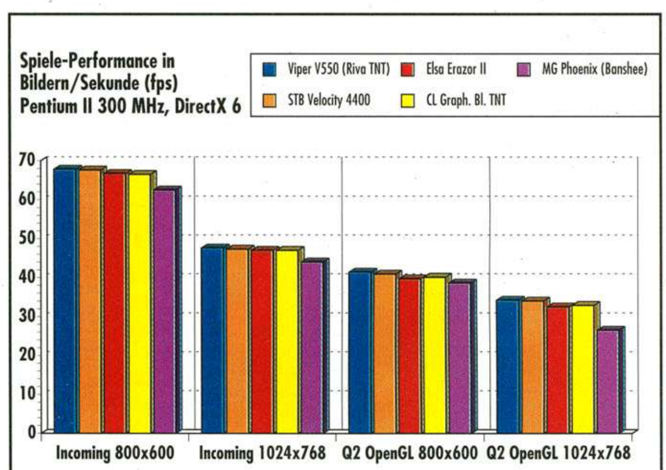
Ausstattung	85%
Hardware-Features	85%
Performance	89%
Wertung	**89%**

STÄRKEN
V-Ausgang

SCHWÄCHEN
Hoher Preis, Treiber



Das TNT-Testfeld liegt ziemlich eng beisammen. Lediglich die Viper kann sich einen Hauch von der Konkurrenz absetzen, muß sich in Forsaken und Turok (640x480) aber der Banshee-Karte Phoenix geschlagen geben. Beim Wechsel von 800x600 auf 1.024x768 verlieren die TNT-Karten zwar deutlich, für spielbare Erlebnisse reicht die Leistung aber trotzdem problemlos aus.



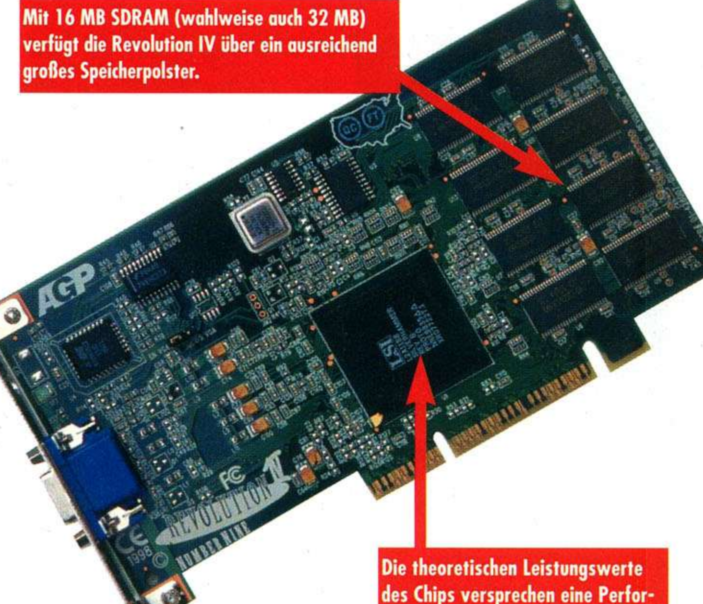
Auch in Incoming und Q2 OpenGL sind kaum Unterschiede zwischen den nVidia-Kandidaten zu erkennen. Wenn man alle Kandidaten mit derselben Taktfequenz an den Start schickt und für gleiche Treiber-Einstellungen sorgt, sind die Abweichungen eher theoretischer Natur. Es wird deutlich, daß sie bei Spielen wie SiN oder Q2 Geschwindigkeits-Vorteile durch ihre zweite Textureinheit haben.

Der Geheimtip von Number Nine

N9 Ticket to Ride IV



Noch vor einem Jahr haftete Number Nine der Ruf an, Grafik-Chips mit hervorragenden 2D- und dünnen 3D-Leistungen zustandezubringen. Da die Profilierungsmöglichkeiten im 2D-Bereich immer geringer werden, hat man sich bei Number Nine die Kritik zu Herzen genommen und einen ernsthaften 3D-Kandidaten entwickelt.



Mit 16 MB SDRAM (wahlweise auch 32 MB) verfügt die Revolution IV über ein ausreichend großes Speicherpolster.

Die theoretischen Leistungswerte des Chips versprechen eine Performance im Bereich des Savage3D und des Voodoo2.

Im Vorfeld war eigentlich recht wenig vom Insidertip Ticket to Ride IV zu hören oder zu sehen. Offensichtlich wollte man die Leistungsfähigkeit des Chips weitgehend unter Verschluß halten, um dann mit annähernd endgültiger Hardware auftrumpfen zu können. Kurz vor Redaktionsschluß dieses Sonderheftes erreichte uns ein Testboard von Number Nine, das auch anstandslos in unseren Testrechnern lief. Leider ließ sich dem Board keine AGP-Funktionalität entlocken, was auf den hauptsächlich für Win98 entworfenen Treiber zurückzuführen ist. Deshalb können wir Ihnen auch keine aussagekräftigen Benchmarkwerte liefern, da die Testplatine offensichtlich Probleme beim Transport von Texturdaten hatte. Im folgenden finden Sie allgemeine Informationen zu den angekündigten Grafikprodukten auf Basis des TTR IV.

Grundgerüst

Der Chip von Number Nine stellt die mittlerweile vierte Generation dar und wird dementsprechend der Revolution IV Grafikbeine machen. Die neue Grafikkarte von Number Nine wird noch im Oktober verfügbar sein und dabei nur 300,- Mark für die 16 MB-SDRAM-Variante kosten. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der AGP-Bauform und einer dicken Speicher-Ausstattung. Als einer der wenigen 3D-Kandidaten kann der TTR IV bis zu 32 MB RAM ansprechen, womit dann eigentlich kein System-RAM zum Auslagern von Texturen mehr benötigt wird. Dabei kann der Chip neben SDRAM (93 MHz) und SGRAM (105 MHz) auch WRAM ansteuern. Auf Schnittstellenseite werden die Standard-APIs Direct3D (mit Schwerpunkt auf Version 6.0) sowie OpenGL über einen ICD angesprochen. Die Unterstützung von Spiele-Titeln wie *SiN* oder *Q2* ist also von Anfang an integriert. Im 2D-Bereich will Number Nine seine Spitzenposition wieder zurückerobern und hat deshalb auch einen qualitativ hochwertigen RAMDAC mit 250 MHz Taktfrequenz in den Chip integriert. Dieser sorgt für extrem hohe Refreshraten auch in den höchsten Auflösungen.

Die neue Number Nine-Karte unterstützt das Echtfarben-Rendering in der aufgebohrten Forsaken-Version. Dadurch lassen sich im Vergleich zur 16 Bit-Farbtiefen-Version mehr Textur-Details in den Gängen darstellen.

3D-Umwelt

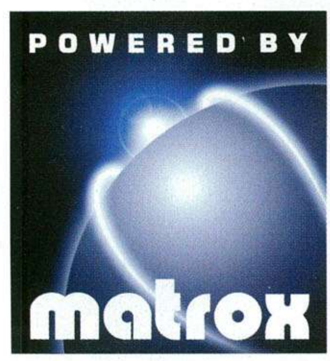
Bei der eigentlichen 3D-Maschinerie fällt das Echtfarben-Rendern sowie die hohe Genauigkeit (32 Bit) bei der Verwaltung von Tiefeninformationen auf. Obwohl es bisher kaum Spiele gibt, die eine höhere Farbanzahl als 16 Bit (65.000 Farben) unterstützen, wird sich dieser Umstand mit dem Aufkommen neuer DirectX-Versionen und leistungsfähiger Beschleuniger ändern. Bei den 3D-Features zeigt sich der TTR IV etwas zurückhaltend und hat lediglich Trilineares Filtern oder Vollbild-Kantenglättung im Effekt-Korb. Der fehlende zweite Texturchip verhindert Multi-Texturing-Einsätze in einem Rechenzyklus sowie Bump Mapping und Anisotropisches Filtern. Die mitgelieferte Hawk Eye-Software erlaubt grundsätzliche Tuning-Möglichkeiten wie Mip Mapping-Einstellungen oder die Entkopplung der Zeichengeschwindigkeit von der Bildwiederholfrequenz des Monitors. Mittlerweile nimmt man die Ansprüche von Spielern also auch von der Softwareseite her ernst.

STECKBRIEF

Chip	N9 Ticket to Ride IV
Info	www.nine.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	AGP (PCI)
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	8-32 MB SD-/SGRAM
RAMDAC	250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	32 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Voll), Trilineares Filtern, Multi-Texturing (2 Z)
Stärken	AGP unter Win98, RAM-Ansteuerung
Schwächen	3D-Effekte, kein zweiter Texturchip

Die neue Chip-Generation von Matrox

Matrox G200



Den Sprung in das 3D-Spiele-Zeitalter hat Matrox mit dem hauseigenen G200-Chip eingeleitet. Er wird auf den neuen Versionen der Mystique und Millennium verbaut, die in der Vergangenheit vor allem ein Markenzeichen für hervorragende 2D-Geschwindigkeit darstellten. Wie es in der 3D-Abteilung aussieht, erfahren Sie auf den folgenden zwei Seiten.

Lange Zeit sah es so aus, als ob Matrox den Übergang von der 2D-Grafikkarte zum Kombi-Beschleuniger nicht ohne Probleme schaffen würde. Zwischen dem Erscheinen des G200 und den glorreichen Zeiten einer Mystique oder Millennium versuchte es der kanadische Chip-Entwickler mit einem Fremd-Chip. Der Matrox m3D, die als Add-On-Karte den PowerVR PCX2 von VideoLogic/NEC beherbergte, war jedoch kein großer Erfolg beschieden. Nach diesem 3D-Ausflug war es erst einmal sehr ruhig, bis Matrox auf der CeBIT im Frühjahr erste Einblicke in die Leistungsfähigkeit des G200 gewährte. Schon seit Juli gibt es Matrox-Platinen mit dem G200 zu kaufen. Insgesamt sind dabei drei Grafik-Produkte mit diesem Chip erhältlich: Mystique G200, Millennium G200 und Marvel G200. Die konkreten Unterschiede entnehmen Sie bitte der Vergleichstabelle. Grundsätzlich ist die Mystique aber eher auf Spieler, die Millennium dagegen auf den seriösen Anwender ausgerichtet. Die Marvel-Variante wendet sich an den Video-Freak, der im Bereich Videoschnitt und -bearbeitung tätig ist.

Baukasten

Alle G200-Grafikkarten werden momentan in AGP-Bauform ausgeliefert, können also nur in neuere Motherboards mit entsprechendem AGP-Slot eingesteckt werden. Mittlerweile hat Matrox aber auch PCI-Versionen der Millennium und der Marvel angekündigt. Auf 3D-Schnittstellenseite werden die Standard-APIs Direct3D sowie OpenGL unterstützt. Der G200 verfügt dabei über ein ganzes Arsenal an Direct3D-Features, das von Glanzlichteffekten über Trilineares Filtern bis hin zur Vollbild-Kantenglättung reicht. Außerdem kann der Chip in Echtfarben (32 Bit) rendern und damit Spielen wie *Incoming* zu fotorealistischem Glanz verhelfen. Obwohl sich der G200 damit innovationsfreudiger als ein Voodoo Banshee gibt, fehlen ihm jedoch die zukunftsweisenden Effekte der Konkurrenz. In puncto OpenGL sieht es im Moment noch etwas düster aus. Der lange angekündigte Treiber wurde immer noch nicht realisiert, weshalb Matrox in der Zwischenzeit einen Direct3D-Wrapper veröffentlicht hat. Diese Mini-Software macht nichts anderes, als die OpenGL-Befehle des Spiels in Direct3D umzurechnen. Das Ergebnis ist entsprechend langsam und erreicht nicht die Grafik-Qualität eines TNT oder Voodoo². Außerdem verlangt der Wrapper zwingend die Installation von DirectX 6. Immerhin hat Matrox kurz vor Redaktionsschluß des Sonderheftes einen Direct3D-Beta-Patch für *Unreal* auf seine Homepage gestellt.

Qualitätsscheck

Das eigentliche Schmankerl des G200 ist das Vibrant Color Quality (VCQ)-Feature, das bisher nur bei Direct3D-Spielen zum Vorschein kommt. Mit dessen Hilfe ist er in der Lage, den 3D-Rendervorgang in 32 Bit Farbtiefe durchzuführen und auch auszugeben. Da aber viele Spiele nur eine



Im Lieferumfang der Mystique und der Marvel G200 befindet sich der AGP-Knaller Tonic Trouble in der OEM-Fassung. Das Jump&Run-Spiel von Ubi Soft wird aber erst gegen Ende des Jahres in der Vollversion erscheinen.

STECKBRIEF

Chip	Matrox G200
Info	www.matrox.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	AGP (PCI)
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	8-16 MB SD- bzw. SGRAM
RAMDAC	230/250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	32 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Voll), Bump Mapping (2 Z), Multi-Texturing (2 Z)
Stärken	Farbbrillanz (VCQ), 2D-Leistung
Schwächen	Schwaches OpenGL, 3D-Speed in 1.024x768, kein zweiter Texturchip

Farbtiefe von 16 Bit verwenden, nimmt der G200 einfach das fertige 32 Bit-Resultat und rechnet die Farbpalette auf 16 Bit herunter. Heraus kommen scharfe Kontraste und leuchtende Farben auf Texturen, wo so mancher Konkurrent nur mit verwaschenen Bildern aufwarten kann.

3D-Auflösungen

Je nach Speicherausstattung (8 oder 16 MB) erreichen G200-Karten bei 3D-Spielen bis zu 1.600x1.200 in 16 Bit Farbtiefe. Alternativ sind 1.280x1.024 bei 32 Bit Farbtiefe möglich, was bisher aber kein Spiel anbietet. Die hohen 3D-Auflösungen gehören sicherlich nicht zu den Stärken des G200, der sich eher bei 640x480 oder 800x600 Bildpunkten wohlfühlt. Die 32 Bit-Farbtiefen-Option in *Incoming* sorgt zwar für eine wahre G200-Farbenpracht, die Performance leidet dabei mit steigender Auflösung jedoch erheblich. Immerhin verkraftet der Chip den Echtfarben-Einsatz besser als beispielsweise der TNT.

Leistung optimieren

Bei *Forsaken* oder *Incoming* zeigte sich ein höchst interessantes Tuning-Phänomen. Während andere Karten mit steigender Bildwiederholrate eine sinkende Geschwindigkeit verzeichnen, geschah beim G200 genau das Gegenteil. Die maximalen Performancewerte wurden je nach Auflösung bei 85 bis 115 Hz Bildwiederholfrequenz erzielt. Laut Matrox wird der Befehlssatz der 3DNow!-Technologie, die bisher nur vom AMD K6-2 verwendet wird, bald treiberseitig integriert sein. Damit empfehlen sich G200-Grafikkarten eigentlich für die flotten Rechenknechte aus dem Hause AMD. Die Erfahrungen der Hardware-Redaktion mit Sockel 7 AGP-Motherboards sind jedoch nicht die besten. Sie sollten auf alle Fälle die neuesten Motherboard-Chipsätze von SiS, VIA oder Ali besitzen, wenn Sie eine G200-Karte kaufen wollen. Was die Abhängigkeit des G200 vom Takt der Rechner-CPU betrifft, so profitieren vor allem Besitzer eines zwischen 200 und 300 MHz getakteten Systems von den Rechenleistungen des Matrox-Chips. Bei High-End-Rechnern sind kaum Geschwindigkeitszuwächse erkennbar.

KARTEN MIT G200

Hersteller	Matrox	Matrox	Matrox
Modell	Mystique G200	Millennium G200	Marvel G200
Info-Telefon	089-614474-0	089-614474-0	089-614474-0
Internet	www.matrox.com	www.matrox.com	www.matrox.com
Preis (lt. Hersteller)	DM 379,-	DM 379,-	DM 379,-
Ausstattung			
Grafik-Chip	MGA-G200	MGA-G200	MGA-G200
Bauform	AGP	AGP	AGP
Grafik-Speicher	8/16 MB SDRAM	8/16 MB SGRAM	8/16 MB SDRAM
RAMDAC	230 MHz	250 MHz	230 MHz
Videofunktionen	TV-Out	-	Video-In/-Out
Software	-	Grafik-Software	Video-Software
Spiele	Motorhead, IC, Tonic Trouble OEM	-	Tonic Trouble OEM
Garantiezeit	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
2D in Echtfarben	1.600x1.200, 85 Hz	1.600x1.200, 90 Hz	1.600x1.200, 85 Hz
3D Jedi Knight	1.600x1.200 (16 MB)	1.600x1.200 (16 MB)	1.600x1.200 (16 MB)

Ansichten in 2D

Der G200 von Matrox nutzt die aufgeschraubten Technik-Bausteine im 2D-Bereich optimal aus, so daß auch Besitzer großgewachsener Monitore nicht auf Echtfarben-Darstellungen mit hohen Wiederholfrequenzen verzichten müssen. Mit 8 MB-Karten sind dabei 1.600x1.200 in 24 Bit Farbtiefe drin, die Wiederholfrequenz liegt je nach RAMDAC sogar jenseits der 85 Hz-Schallmauer. Die Arbeit mit Anwendungen wie Winword, Excel oder Pagemaker geht dabei sehr flott von der Hand.

MATROX MILLENNIUM G200

Per Aufsteck-Modul können zusätzliche 8 MB RAM auf die Platine gepflanzt werden.

Der G200 überzeugt vor allem durch Geschwindigkeit und Darstellungsqualität in Direct3D.

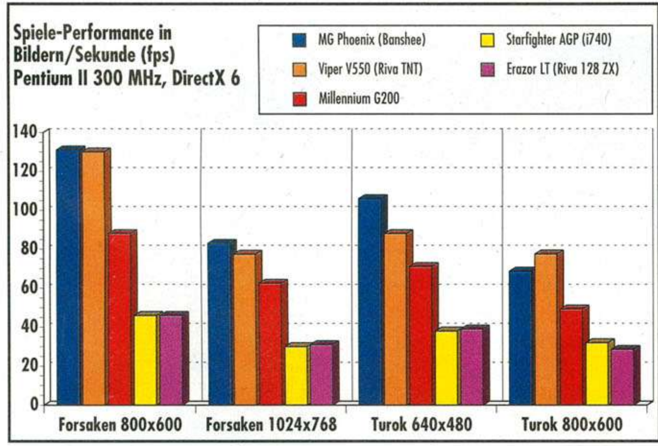
Obwohl Matrox die Mystique G200 als Spielekarte vorgesehen hat, soll im Rahmen dieses Sonderheftes die Business-Platine Millennium G200 ihre Grafikmuskeln spielen lassen. In ihrem Lieferumfang befinden sich ein schneller SGRAM-Speicher, ein 250 MHz-RAMDAC für hohe Bildwiederholraten in extrem hohen Auflösungen sowie ein dickes Softwarebundle. Für Spieler dürfte die Tatsache interessant sein, daß die Millennium gerade in hohen Spiele-Auflösungen etwas flotter unterwegs ist als der Mystique-Kollege. Dies liegt vor allem am SGRAM, der bei einem hohen Datendurchsatz die bessere Bandbreite als der SDRAM liefert. Insgesamt zeigt der G200 eine sehr solide 3D-Vorstellung. In puncto Geschwindigkeit reichen die Leistungen zwar nicht an die eines TNT, Banshee oder Voodoo² heran, den Intel740 oder Riva 128 hängt der G200 aber ab. Die Performance in Direct3D genügt vor allem in Auflösungen bis 800x600 noch spielbaren Ansprüchen. Von der Grafikqualität in Direct3D können sich einige Mitbewerber eine Scheibe abschneiden. Die OpenGL-Unterstützung ist im Moment jedoch ein deutlicher Schwachpunkt.

RANKING

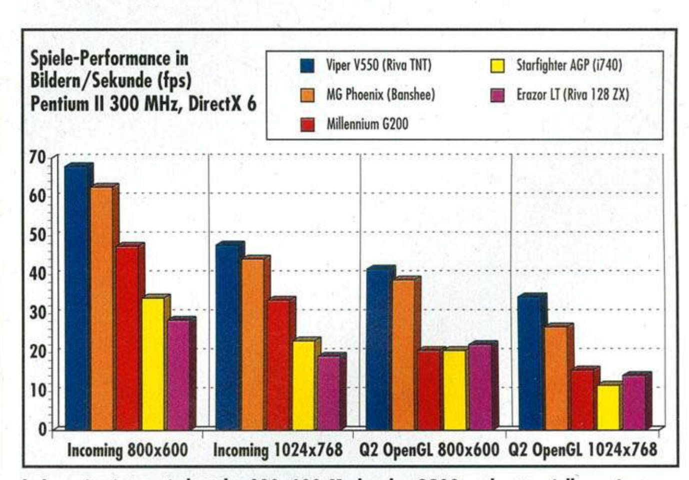
Ausstattung	84%
Hardware-Features	81%
Performance	75%
Wertung	**75%**

STÄRKEN
3D-Qualität, CPU-unabhängig

SCHWÄCHEN
3D-Performance in 1.024x768



In Forsaken kann der G200 recht gut mit dem TNT und dem Banshee mithalten und dabei den i740 und Riva 128 deutlich in Schach halten. Im Turok-Benchmark zeigt sich ein ähnliches Bild.

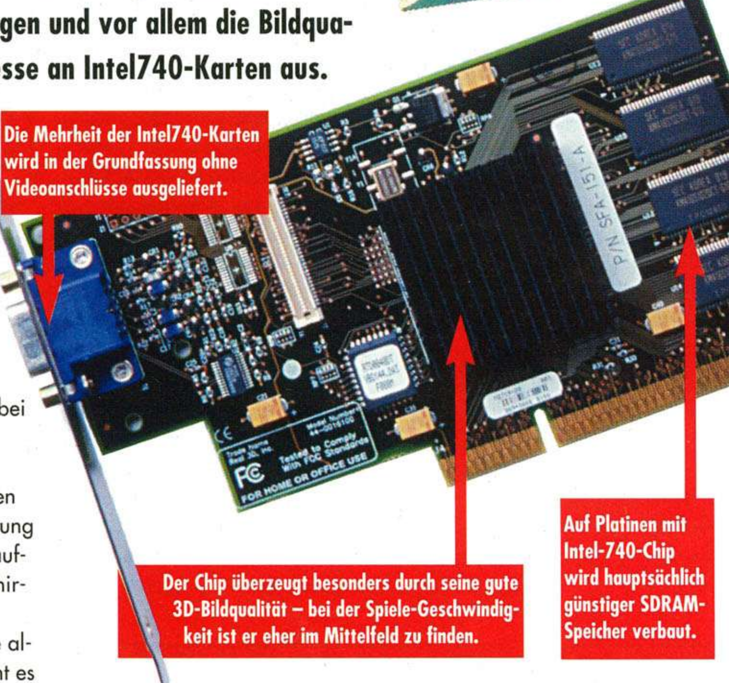


In Incoming ist zumindest der 800x600-Modus des G200 noch gut spielbar – in 1.024x768 geht der Chip etwas in die Knie. Die OpenGL-Performance ist aufgrund des Direct3D-Wrappers leider eher mager.

Intels Einstieg in die 3D-Grafikkarten-Branche

Intel i740

Im Sommer dieses Jahres kamen erste Grafikkarten mit dem lange erwarteten i740-Chip von Intel auf den Markt. Obwohl die 3D-Leistungen und vor allem die Bildqualität recht ansprechend waren, blieb das große Interesse an Intel740-Karten aus. Wir sagen Ihnen, für welche spielerischen Einsatzgebiete der Chip geeignet ist.



Die Mehrheit der Intel740-Karten wird in der Grundfassung ohne Videoanschlüsse ausgeliefert.

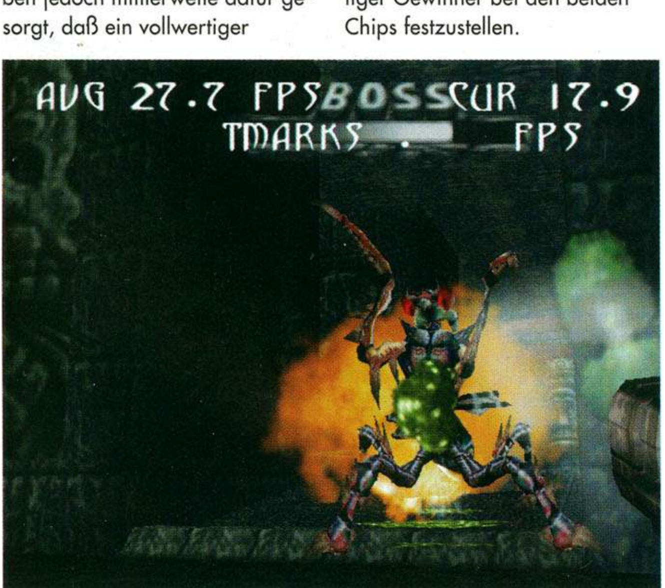
Der Chip überzeugt besonders durch seine gute 3D-Bildqualität – bei der Spiele-Geschwindigkeit ist er eher im Mittelfeld zu finden.

Auf Platinen mit Intel-740-Chip wird hauptsächlich günstiger SDRAM-Speicher verbaut.

Nach dem CPU- und Motherboard-Markt wollte Intel auch im Grafikkartenmarkt seine Chips unterbringen. Seit Juni werden potentielle Käufer mit einer ganzen Flut von i740-Erscheinungen bombardiert, die durchgängig zwischen 150,- und 250,- Mark kosten und damit sehr preisgünstig sind. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf AGP-Bauformen, da der Chipsatz als einer der wenigen die komplette AGP-Funktionalität beherrscht. Außerdem sind fast ausschließlich SDRAM-Bausteine auf den erhältlichen Platinen zu finden. Grund: Der Chip kann die Vorteile des SGRAM nicht nutzen.

Spielfreude

Die ersten Boards waren lediglich in DirectX konkurrenzfähig und liefen nicht oder nur mit Einschränkungen unter OpenGL. Fleißige Treiberbemühungen haben jedoch mittlerweile dafür gesorgt, daß ein vollwertiger OpenGL-Support auch für Spiele vorhanden ist. Mit 8 MB lokalem Grafik-RAM können Titel wie *Jedi Knight* theoretisch sogar in 1.280x1.024 betrieben werden. Richtig Freude kommt dabei jedoch nicht auf, da der i740 gerade in höheren Auflösungen doch deutlich ins Schwitzen kommt. Mit seiner Zeichenleistung ist er eher für niedrige Spieleauflösungen und damit für Bildschirme bis 17 Zoll geeignet. Während die 3D-Performance also eher im Mittelfeld liegt, sieht es bei der Bildqualität schon besser aus. Immerhin beherrschen entsprechende Karten sogar fortschrittliche Effekte wie Trilineares Filtern und Ecken-Anti-Aliasing. Vergleicht man die Darstellungsqualität des Intel740 mit dem Riva 128, so geht der Intel-Kandidat auf jeden Fall als Sieger über die Ziellinie. In der Performance-Abteilung ist jedoch kein eindeutiger Gewinner bei den beiden Chips festzustellen.



Im 3D-Action-Spiel Turok kann die sehr gute Qualitäts-Abteilung des Intel740-Chips ihre Fähigkeiten unter Beweis stellen. Die Geschwindigkeit ist nur mäßig.

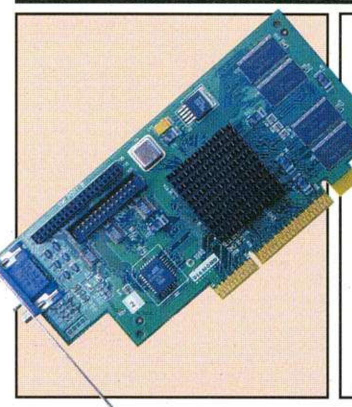
Zusammenspiel

Die 2D-Abteilung gehört mit Sicherheit nicht zu den Stärken des Intel-Prozessors. Mit der 24 Bit-Echtfarbeneinstellung erreicht der Anwender lediglich magere 1.280x1.024 Bildpunkte, die meist sogar nur mit 60 Hertz über den Bildschirm flimmern. Auch die maximale Bildwiederholfrequenz von 85 Hz birgt so manche Enttäuschung. Teilweise wurden diese Mankos durch BIOS-Updates der Grafikkarten-Hersteller wieder abgemildert. Als Besitzer eines i740 lohnt es sich also auf jeden Fall, die Herstellerseite im Internet zu besuchen und zu prüfen, welche BIOS-Version aktuell bzw. ob ein Update angebracht ist. Die Performance bei typischen Anwendungsprogrammen fällt trotzdem recht erfreulich aus und reicht für zügiges Arbeiten mit normalen Windows-Anwendungen völlig aus. Angesichts der grafischen Fähigkeiten des Intel740 stellt sich die berechtigte Frage nach den passenden Zielgruppen. Da der Schwerpunkt auf AGP liegt, bleiben normale Pentium-Besitzer eher außen vor. Auch Pentium II-Inhaber mit einer CPU jenseits der 300 MHz haben keinen rechten Spaß in 3D, da die Zeichenleistung der Karte nicht ausreicht, um den Rechner richtig zu fordern. So bleiben eigentlich nur Pentium II-Systeme zwischen 233 und 300 MHz übrig. Mit den neuesten Treiberversionen des i740 kommen auch Sockel 7-Besitzer in Frage, die mit schnell getakteten CPUs der Marken AMD, Cyrix oder IBM ausgestattet sind.

STECKBRIEF

Chip	Intel740
Info	www.intel.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	AGP (PCI)
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	4-8 MB SD-/SGRAM
RAMDAC	203 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	16 Bit
Tiefeninfo	16 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Ecken), Trilineares Filtern, Color Key Transparenz
Stärken	AGP-Performance, gute 3D-Bildqualität
Schwächen	2D-Performance, hohe 3D-Auflösungen

DIAMOND STEALTH II G460



Aus dem Grafikhaus Diamond präsentiert sich die Stealth II, wobei der i740 die Nachfolge des Chipvorgängers Rendition V2100 (Stealth II S220) antritt. Wie die Konkurrenz verfügt die Platine über 8 MB SDRAM und verzichtet auf Zusatz-Gimmicks wie beispielsweise einen TV-Ausgang. Die sonstige Ausstattung ist deshalb trotz beiliegender Vollversion von *Incoming* als recht mager zu bezeichnen. Echtfarben-Erlebnisse in 2D sind dank eines BIOS-Updates bis zu 1.280x1.024 Bildpunkten genießbar (wenn auch nur mit 60 Hz). In der Performance-Abteilung überzeugt das Board durchgängig mit soliden Frameraten, die bis auf *Turok* den Leistungen der i740-Konkurrenten entsprechen. Hohe Auflösungsmodi in Spielen sind aufgrund der Performance-Probleme jedoch nicht zu empfehlen. Insgesamt läßt sich festhalten, daß Diamond mit der Stealth II eine brauchbare Grafik-Basis für Pentium II-Rechner im Angebot hat. Eine spezifische Abhebung von der Konkurrenz konnten wir aber nicht feststellen.

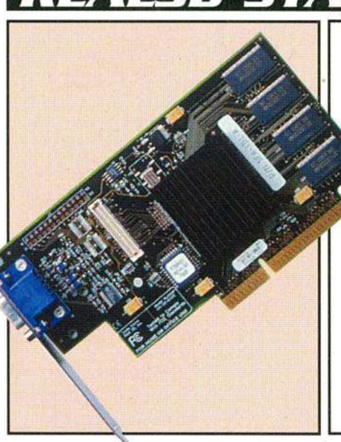
RANKING

Ausstattung	66%
Hardware-Features	65%
Performance	62%
Wertung	**66%**

STÄRKEN
Niedriger Preis, gute Basiskarte

SCHWÄCHEN
Hohe 3D-Auflösungen

REAL3D STARFIGHTER AGP



Mit den Starfighter-Platinen des i740-Entwicklers Real3D sind weitere Neuzugänge auf dem deutschen Markt zu vermelden. Im Gegensatz zur Konkurrenz bietet Real3D PCI- und AGP-Varianten an, die in Deutschland von Datapath vertrieben werden. Die uns vorliegende AGP-Starfighter verfügt über 8 MB SDRAM, die für hohe Auflösungen in 2D und 3D sorgen. Mit der neuesten Treiberversion lassen sich umfangreiche Einstellungen vornehmen, die direkte Auswirkungen auf die Geschwindigkeit und Darstellungsqualität in Spielen haben. Positiv fällt außerdem die OpenGL-Unterstützung auf, die für Spiele wie *SiN* (Demo) oder *Q2* benötigt wird. Der insgesamt gute Ausstattungseindruck wird durch das dicke Softwarebundle abgerundet. In der Geschwindigkeits-Abteilung lassen sich keine Abweichungen zur i740-AGP-Konkurrenz feststellen, wenn man die gleiche Darstellungsqualität als Maßstab nimmt. Von der PCI-Starfighter mit 8 MB Bild- und 16 MB Texturspeicher war die Redaktion jedoch enttäuscht. Offensichtlich sind Treiber-Probleme dafür verantwortlich, daß die 600,-Mark teure Karte nicht ihr Potential entfalten kann.

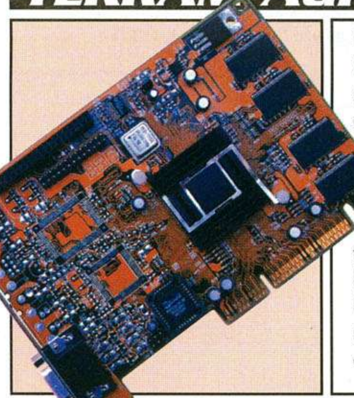
RANKING

Ausstattung	70%
Hardware-Features	67%
Performance	64%
Wertung	**68%**

STÄRKEN
Umfangreiche 3D-Einstellungen

SCHWÄCHEN
Hoher Preis, 3D-Auflösungen

TEKRAM AGP 6000



Der Motherboard-Spezialist Tekram hat mit der AGP 6000 eine recht preisgünstige Intel740-Karte im Angebot. Für knapp 160,-Mark darf man natürlich keine großen Ansprüche an die Ausstattung stellen. Neben Treibern ist eine Demo-CD von Intel im Preis enthalten, die die wunderbaren Möglichkeiten von AGP demonstriert. Video-Funktionen sind in der Grundversion nicht integriert, auf Wunsch erhält der Anwender aber eine spezielle Platinenvariante mit TV-Ausgang. Immerhin gibt es mittlerweile ein BIOS-Update (auch auf der Heft-CD enthalten), das höhere Bildwiederholfrequenzen zuläßt und den sinnvollen 1.152x864-Auflösungsmodus zuläßt. Im Benchmark-Parcours schlägt sich die Karte recht brauchbar und kann mit einem Riva 128 (ZX) mithalten. Die neueste Grafikkarten-Generation der Marke Banshee oder TNT zieht aber locker am Tekram-Board vorbei. Als preisgünstige Basiskarte ist die AGP 6000 aber trotzdem eine Überlegung wert.

RANKING

Ausstattung	64%
Hardware-Features	65%
Performance	63%
Wertung	**65%**

STÄRKEN
Niedriger Preis, gute Basiskarte

SCHWÄCHEN
Hohe 3D-Auflösungen

I740 IM ÜBERBLICK

Hersteller	Diamond	Hercules	Real3D	Tekram
Modell	Stealth II G460	Terminator 2x/i	Starfighter	AGP 6000
Info-Telefon	08151-266330	089-89890573	06071-96300	02102-302800
Internet	www.diamondmm.com	www.hercules.com	www.real3d.com	www.tekram.com
Preis (lt. Hersteller)	DM 179,-	DM 190,-	DM 300,-	DM 159,-
Ausstattung				
Grafik-Chip	Intel740	Intel740	Intel740	Intel740
Bauform	AGP	AGP	PCI/AGP	AGP
Grafik-Speicher	8 MB SDRAM	8 MB SDRAM	8 MB SDRAM	8 MB SDRAM
RAMDAC	203 MHz	203 MHz	D3D, OpenGL	203 MHz
3D-Schnittstellen	Direct3D, OpenGL	Direct3D, OpenGL	Direct3D, OpenGL	Direct3D, OpenGL
OpenGL-Treiber	ICD	MCD	ICD	MCD
Videofunktionen	-	-	Optional	Optional
Software	Diverse Anw.progr.	MPEG-Player	Diverse Anw.progr.	Grafik-Utilities
Spiele	Incoming	-	R.r, Daytona USA	Demos
Garantiezeit	5 Jahre	5 Jahre	4 Jahre	1 Jahr
2D in Echtfarben	1.280x1.024, 60 Hz	1.280x1.024, 60 Hz	1.280x1.024, 85 Hz	1.280x1.024, 60 Hz
3D Jedi Knight	1.280x1.024, 16 Bit	1.280x1.024, 16 Bit	1.280x1.024, 16 Bit	1.280x1.024, 16 Bit

Spiele-Performance in Bildern/Sekunde
Pentium II 300MHz, DirectX 6

Viper V550 (Riva TNT)
Wicked3D (Voodoo2)
Term. Beast (Savage3D)
Millennium G200
Starfighter AGP (i740)
Erazor LT (Riva 128 ZX)

80
70
60
50
40
30
20
10
0

Turok 800x600
Incoming 800x600
Q2 OpenGL 800x600

Als direkter Konkurrent zum i740 ist der Riva 128 (ZX) zu nennen. Die Leistungswerte der beiden Chips sind recht ähnlich, können aber nicht mit einem G200 mithalten.

Was läuft sonst in der Grafikchip-Szene?

Chipsfrisch

Neben den ausführlich beleuchteten Grafik-Chipsätzen gibt es zahlreiche andere Prozessoren, die in absehbarer Zeit auf den Markt kommen. Im Schnelldurchlauf finden Sie auf den nächsten beiden Seiten alles Wissenswerte zum Thema ATI Rage 128, 3Dlabs Permedia 3, PowerVR Second Generation sowie Rendition RRedline.



Quelle: Rendition

Der virtuelle Bahnhof mit der neuesten Chip-Entwicklung von Rendition. Der RRedline kann durch seine technischen Daten und die vorab veröffentlichten Render-Bilder vollauf überzeugen. Spiegelungen, Texturstrukturen und Lichteffekte in Perfektion.

Leider trafen einige hoffnungsvolle Kandidaten nicht mehr rechtzeitig zum Antritt in unserem Benchmark-Parcours ein. Während der Permedia 3 und der neue Rendition RRedline-Chip wahrscheinlich erst nächstes Jahr erscheinen werden, sollte beispielsweise der PowerVR Second Generation eigentlich schon vor Monaten in einem testfähigen Zustand sein. Der Rage 128 von ATI wurde jedoch relativ unerwartet angekündigt und kommt wohl schon im November auf den Grafikkarten-Markt.

ATI Rage 128



Nachdem es lange Zeit recht still um den Grafik-Riesen ATI war, kündigte die kanadische Firma Ende August etwas überraschend die neue Rage-Chipfamilie an. Der Rage 128 wird dabei in zwei Versionen auf den Markt kommen. Während der VR voraussichtlich nur direkt auf Motherboards zu finden sein wird, tritt der GL die Nachfolge des Rage Pro im Platinenbereich an. Inzwischen hat ATI bekanntgegeben, zwei Grafikkarten auf Basis des Rage 128 GL zu bauen. Die Rage Magnum soll vorwiegend in Komplett-PCs ihre Heimat finden und mit 32 MB SDRAM ausgestattet sein. Im Endkundenmarkt hat dagegen die Rage Fury ihren Auftritt, unterscheidet sich aber kaum vom OEM-Kollegen. Lediglich im Software-Bereich setzt die Fury zusätzliche Akzente und wird voraussichtlich mit einem schmackhaften Spielebundle aufwarten können. Für Spieler dürften die neuen ATI-Platinen hauptsächlich durch die ansehnlichen 3D-Fähigkeiten interessant sein, die unter anderem Multi-Texturing und Bump Mapping beinhalten. Durch die eingebaute 3D-Architektur ist der Rage 128 GL außerdem in der Lage, zwei Pixel pro Rechenzyklus zu zeichnen. Dieser Umstand sorgt vor allem in OpenGL-Spielen wie *SiN* oder *Q2* für eine verbesserte Performance. Mittlerweile fast Standard sind Features wie Echtfarben-Rendering und eine sehr hohe Genauigkeit bei der Verarbeitung von Tiefeninformationen.

STECKBRIEF

Chip	ATI Rage 128 GL (VR)
Info	www.atitech.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	8-32 MB SD/ SGRAM
RAMDAC	250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	32 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung (Ecken), Bump Mapping (1 Z), Multi-Texturing (1 Z)
Stärken	Zwei Texturchips, große RAM-Reserve
Schwächen	Später Marktauftritt

3Dlabs Permedia 3

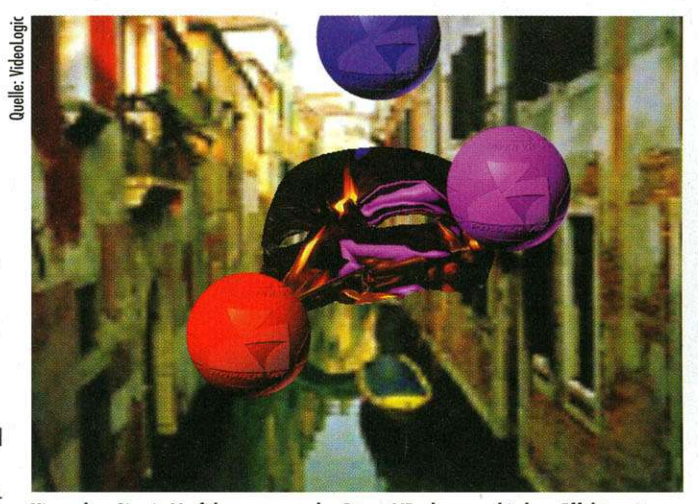


STECKBRIEF

Chip	3Dlabs Permedia 3
Info	www.3dlabs.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	8-16 MB SD-/ SGRAM
RAMDAC	270 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	32 Bit
3D-Effekte	Anisotropisches Filtering, Bump Mapping (1 Z), Multi-Texturing (1 Z)
Stärken	Zwei Textureinheiten, 3D-Effekte
Schwächen	Später Marktauftritt

Nach dem Permedia 2 will 3Dlabs mit dem Nachfolger Permedia 3 nun auch im Spielebereich ernst machen. Der Permedia 2 spielte kaum eine Rolle in der Entertainment-Branche, da er zwar über eine solide 3D-Geschwindigkeit und -qualität verfügte, dafür aber viel zu teuer ausfiel. Nun hat man offensichtlich den 3D-Spielemarkt entdeckt und schickt einen Chip in das

Rennen, der vor allem durch seine zwei Texturierungseinheiten auffällt. Damit ist der Permedia 3 in der Lage, Effekte wie Multi-Texturing oder Bump Mapping locker in einem Rechenzyklus durchzuführen. Auch andere erweiterte 3D-Features wie Vollbild-Kantenglättung oder Anisotropisches Filtern stellen kein Problem für ihn dar. Die Chip-Spezifikation umfaßt im Moment eine Pixelfüllrate von 125 Millionen Pixeln sowie 250 Millionen Texeln (Textureinheiten) durch die zweite Textureinheit. Weitere Auffälligkeiten sind ein RAMDAC mit einer Frequenz von 270 MHz, womit vor allem Bildwiederholfrequenz-Fetischisten im 2D-Bereich glücklich werden könnten. Das Rendern in 32 Bit Farbtiefe und das 32 Bit genaue Z-Buffering verstehen sich fast von selbst. Weitere Besonderheiten sind der Texturen-Manager, der eigenständig für ein optimiertes Verwalten der Spieletapeten zuständig ist, sowie die Erfahrung von 3Dlabs im OpenGL-Bereich. Sollte es den Entwicklern gelingen, dem Permedia 3 ihr Treiberwissen mit auf den Spieleweg zu geben, können sich TNT & Konsorten schon einmal warm anziehen.



Quelle: VideoLogic

Hier sehen Sie ein Vorführprogramm des PowerVR, das verschiedene Effekte wie Environment Mapping oder sichtbare Oberflächenstrukturen demonstriert.

STECKBRIEF

Chip	PowerVR Second Gen.
Info	www.powervr.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	4-16 MB SD-/SGRAM
RAMDAC	250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL, PowerSGL
3D-Farbtiefe	24 Bit
Tiefeninfo	32 Bit
3D-Effekte	Anisotropisches Filtering, Bump Mapping (2 Z), Multi-Texturing (2 Z)
Stärken	Niedriger Preis, 3D-Effekte
Schwächen	Später Marktauftritt

VideoLogic PowerVR Second Generation

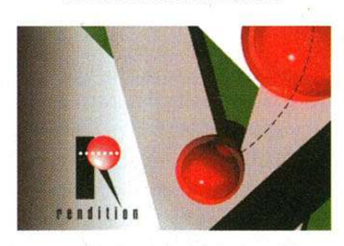


Der PowerVR Second Generation stellt neben dem TNT von nVidia wohl den am meisten erwarteten und im Vorfeld hochgelobtesten Chip dar. Deshalb ist es umso trauriger, daß nach dem großen Trommelwirbel bei der CeBIT im Frühjahr dieses Jahres erst einmal absolute Stille eintrat. Monatelang gab es keine offizielle Stellungnahme von VideoLogic zum Thema PowerVR für PC. Stattdessen erhielt die Firma den Zuschlag, die neue Sega-Konsole Dreamcast mit 3D-Chips ausstatten zu dürfen. Einer der Hauptgründe für das Schweigen im Chip-Walde dürfte also in den Bemühungen von VideoLogic zu sehen sein, einen leistungsfähigen 3D-Prozessor auf Basis des PowerVR Second Generation zu schnitzen. Da der Kern dieses Chips auch in den PC-Boards verwendet wird, hat man bei VideoLogic/NEC hier immerhin schon einen wichtigen Teil der Entwicklerarbeit erledigt und hofft deshalb auf eine Markteinführung im Dezember. Von den angekündigten drei PC-Grafikkarten dürfte jedoch die Add-On-Variante aus den Produktplanungen herausgefallen sein. Weiterhin im Programm sind ein kostengünstiges OEM-Board und eine „normale" PowerVR Second Generation-Platine. Ob die OEM-Version wirklich mit der Performance der vollwertigen 3D-Hardware mithalten kann, wird sich zeigen. Insgesamt bleibt festzuhalten, daß VideoLogic mit einer saftigen Verspätung auf den Markt kommen wird. Ende des Jahres stehen weitere Konkurrenten wie der Rage 128 Gewehr bei Fuß, und bis dahin sind 3Dfx und nVidia bei ihren Weiterentwicklungen des Banshee und des TNT ein großes Stück weitergekommen. Ob sich der PowerVRSC dann ohne zweiten Texturchip wirklich durchsetzen kann, bleibt zumindest fraglich.

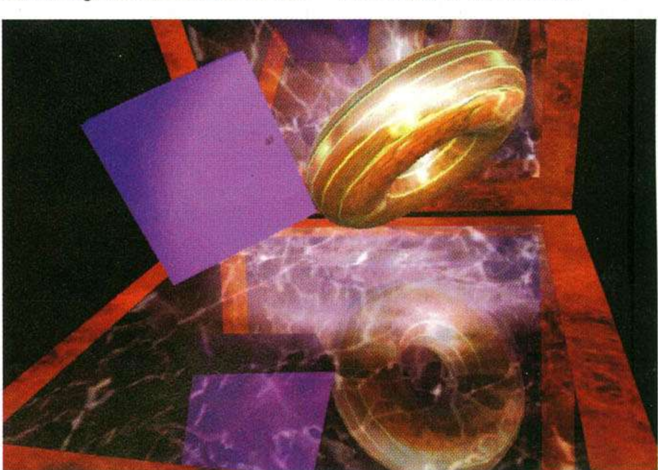
STECKBRIEF

Chip	Rendition RRedline
Info	www.rendition.com
Chiptyp	2D-/3D-Kombichip
Bauform	PCI/AGP
AGP-Modi	2X, SBA, DME
Grafik-RAM	4-32 MB SD-/SGRAM
RAMDAC	250 MHz
3D-API	Direct3D, OpenGL
3D-Farbtiefe	32 Bit
Tiefeninfo	24 Bit
3D-Effekte	Kantenglättung, Bump Mapping (1 Z), Multi-Texturing (1 Z)
Stärken	Zwei Render-Engines, 3D-Effekte
Schwächen	Später Marktauftritt

Rendition RRedline



Der Name des neuen Rendition-Chips ist etwas verwirrend, da die hauseigene Programmierschnittstelle ebenfalls diese Bezeichnung trägt. Bisher war der Chip-Entwickler durch seine Verité-Reihe bekannt, die unter anderem den V1000 und die V2x00-Serie umfaßt. Gerade die V2200-Chips waren echte Hoffnungsträger durch eine sehr gute 3D-Effektsammlung und die soliden 3D-Leistungen. Letztendlich besiegelten die enorm verspätete Markteinführung und das geringe Interesse auf Herstellerseite das Schicksal des Grafik-Prozessors. Mit dem RRedline soll aber alles anders werden. Jede Woche erhält der interessierte Anwender einen neuen Hintergrundbericht zu dessen Fähigkeiten auf der Homepage präsentiert. Für zukünftige DirectX 6-Spiele werden sicherlich die beiden Textureinheiten von Bedeutung sein, die völlig unabhängig voneinander arbeiten können. Außerdem verfügt der Chip über ein 128 Bit Speicher-Interface, das in zwei getrennte 64 Bit-Systeme aufgeteilt wird. Dadurch kann der RRedline gleichzeitig Texturdaten empfangen und Daten in den Bild- oder Z-Puffer schreiben. Weitere Vorteile der Rendition-Entwicklung sind im Echtfarben-Rendern, der 32 Bit genauen Verwaltung von Tiefen-Infos und der Unterstützung von bis zu 32 MB Grafik-RAM zu sehen.



Quelle: Rendition

Im Bild ein Technologie-Demo, das mit Hilfe des RRedline von Rendition erstellt wurde. Auf jedem Pixel befinden sich zwei Texturen, eine Licht- und eine Environment-Textur. Außerdem sind die Kanten per Anti-Aliasing geglättet.

Wie CPU und 3D-Grafikkarte zusammenarbeiten

Eine Frage der CPU

Sie suchen den idealen 3D-Grafik-Partner für Ihre CPU? Ihr frisch erstandener Beschleuniger verhilft Ihrem Rechner immer noch nicht zu spielerischen Höhenflügen? Dann sollten Sie sich schleunigst mit den nachfolgenden Übersichten beschäftigen. Hier erfahren Sie, welcher Grafik-Chip mit welcher CPU am besten harmoniert.

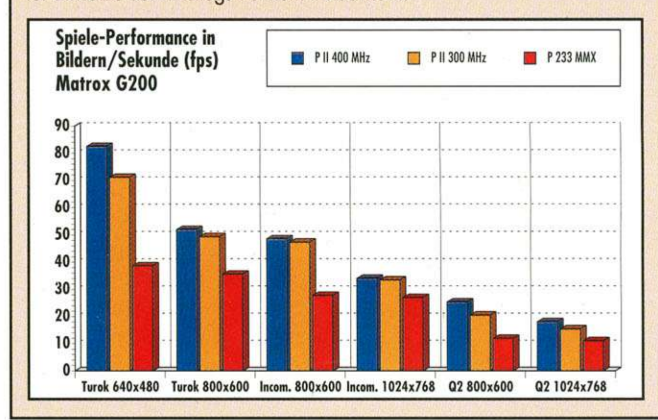
In den Grundlagen-Artikeln haben wir schon mehrfach darauf hingewiesen, daß die Entscheidung für den Kauf einer Grafikkarte nicht von der Leistungsfähigkeit der CPU getrennt werden kann. Die Kooperation zwischen diesen beiden System-Elementen ist enorm wichtig und muß gut abgestimmt sein, wenn man eine optimale Leistung erreichen will. Lange Zeit wurde dieses Thema jedoch sehr stiefmütterlich behandelt. Der Grund dafür liegt auf der Hand: Bis zum Erscheinen des Voodoo² durften sich die Beschleunigerplatinen das Etikett „Flaschenhals" anheften. Die CPUs waren mit ihrer Rechenleistung bis dato immer den 3D-Karten voraus, weshalb sich kaum jemand für das Thema CPU-Skalierung interessierte. Mittlerweile haben die Grafik-Beschleuniger aber enorm aufgeholt und sogar die schnellsten Rechenknechte hinter sich gelassen. Ein TNT oder Banshee skaliert auch auf einem PII 400 munter weiter, und gerade die angekündigten Chips von 3Dlabs (Permedia 3) oder Rendition (RRedline) werden wohl eine 700 MHz-CPU zur vollen Leistungsausnutzung benötigen.

CPU-Anmerkungen

Im folgenden finden Sie Leistungsangaben von insgesamt 10 aktuellen Chipsätzen, die auf drei Rechnersystemen getestet wurden. Die Performancewerte sollen Ihnen bei der Bestimmung Ihrer Ideal-Karte helfen und aufzeigen, welche 3D-Karten zu welchen CPU-Taktfrequenzen passen. Natürlich können Sie beispielsweise auch einen Riva TNT für Ihr 200 MHz-System kaufen, wenn Sie sowieso in absehbarer Zeit upgraden wollen. Sofern dieser Schritt aber noch längere Zeit auf sich warten läßt und Sie noch einen kleinformatigen Monitor besitzen, werden Sie auch mit einer Add-On-Karte der Marke Voodoo Graphics glücklich. Bitte beachten Sie, daß die Steigerung der CPU-Taktfrequenz hauptsächlich niedrigeren Spiele-Auflösungen zugute kommt. Der Grund dafür ist einfach: Die CPU berechnet die Daten der Polygone völlig unabhängig von der gewählten Auflösung. Ob Sie Ihr *Need for Speed 3* in 640x480 Bildpunkten genießen oder in 1.024x768: Sie sehen immer die gleiche Anzahl an Objekten. Die CPU hat also in allen Auflösungen die gleiche Rechen-Arbeit zu verrichten. Eine Erhöhung der Auflösung stellt nur verschärfte Anforderungen an die Grafikkarte, da diese durch die feinere Auflösung wesentlich mehr Pixel bzw. Texel füllen muß. Erwarten Sie also nicht, daß sich ein CPU-Upgrade dramatisch in hohen Spiele-Auflösungen auswirkt. Hier ist im Moment immer noch die Grafikkarte der limitierende Faktor.

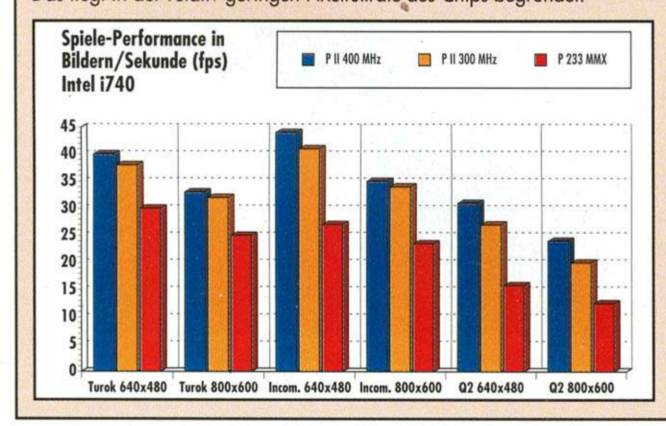
MATROX G200

Die Zahlen für den G200 sprechen eine deutliche Sprache: Während der Umstieg vom High-End-Pentium 233 auf den P II-300 noch deutliche Zuwächse ermöglicht, sind die Leistungssteigerungen von 300 auf 400 MHz kaum noch meßbar. Damit empfehlen sich G200-Platinen hauptsächlich für Einsätze auf Einstiegs-Pentium II-Rechnern.



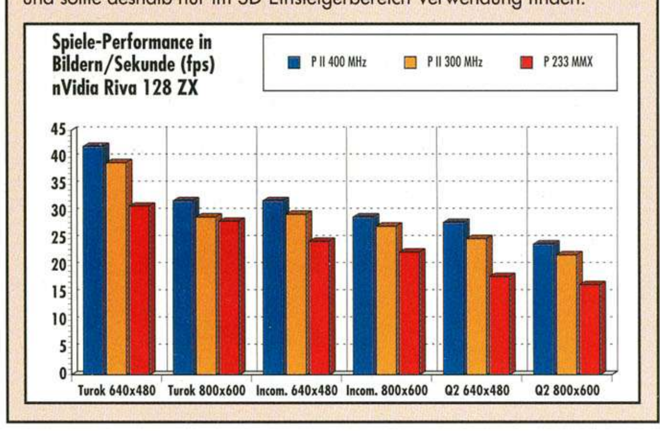
INTEL I740

Beim Intel-Pendant zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Konkurrenten von Matrox. Der Unterschied liegt aber in der relativen Höhe der Leistungssteigerung. Während der G200 spielabhängig noch einmal deutlich zulegen kann, sind die Zuwächse beim i740 generell eher mager. Das liegt in der relativ geringen Pixelfüllrate des Chips begründet.



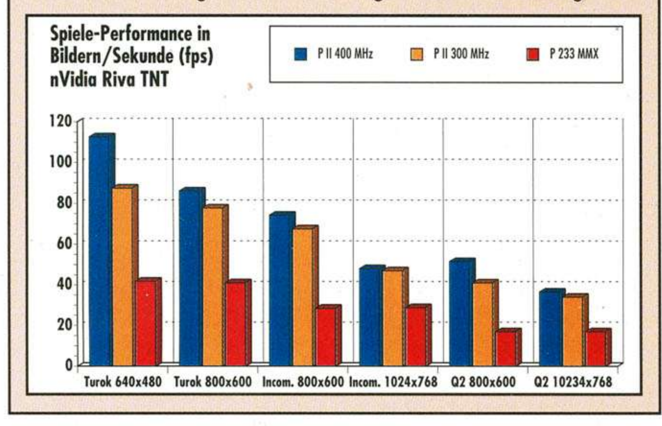
NVIDIA RIVA 128 ZX

Der Riva ist ein Chip-Genosse, der zusammen mit einer schneller werdenden CPU gleichmäßig flotter wird. Große Sprünge sind kaum zu erkennen, weshalb er auf allen Rechnersystemen brauchbare Ergebnisse liefert. Bei den absoluten Benchmark-Werten liegt er aber lediglich im Mittelfeld und sollte deshalb nur im 3D-Einsteigerbereich Verwendung finden.



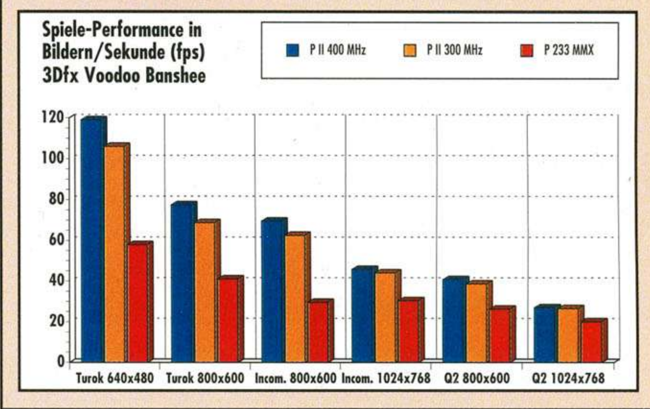
NVIDIA RIVA TNT

Der TNT erfreut sich je nach Spiel und Auflösung teilweise erheblich über einer immer schnelle getaktetere CPU. Bei allen Benchmarks explodiert der Chip regelrecht beim Umstieg auf den P II-300. Weitere Höhenflüge sind zwar noch möglich, fallen aber nicht so dramatisch aus. Gerade in der 1.024x768-Auflösung tut sich beim Umstieg auf einen PII-400 wenig.



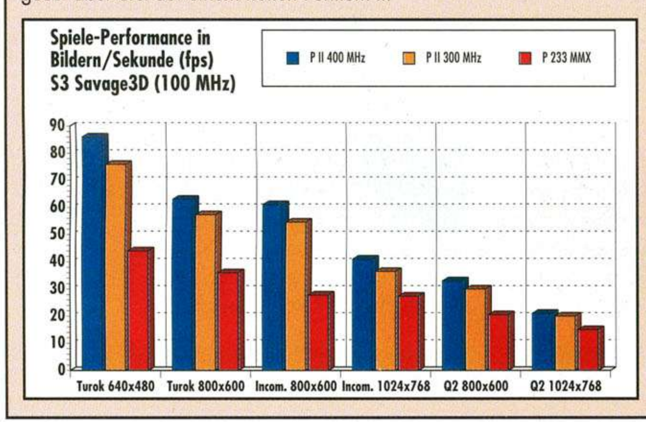
VOODOO BANSHEE

Der Banshee präsentiert sich fast genauso wie der TNT und legt sich auf einem PII-300 mächtig ins Grafik-Zeug. Er fühlt sich zwar auch auf einem Pentium 233 MMX wohl, kann sich dort aber nicht richtig entfalten. Im Gegensatz zum TNT bedeutet der Umstieg auf das High-End-System nur einen relativ geringen Leistungsgewinn.



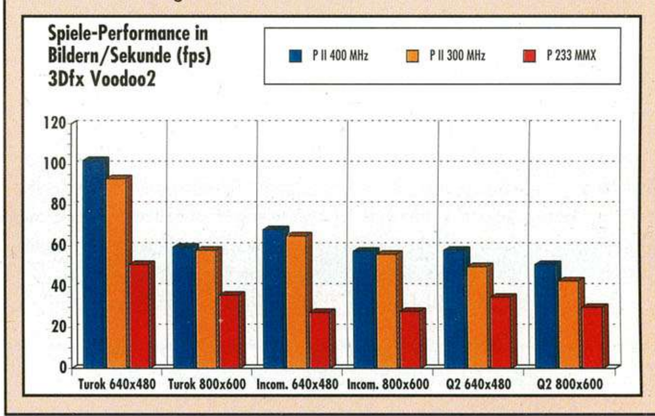
S3 SAVAGE3D

Die Steigerungen des neuen S3-Geschöpfs präsentieren sich analog zu den Leistungen des Banshee, was sicherlich auch am übereinstimmenden Chiptakt von 100 MHz liegt. Die Benchmark-Werte sind auch auf einem 233 MMX noch ordentlich, so richtig in Fahrt kommt der Savage3D aber erst auf einem flotten Pentium II.



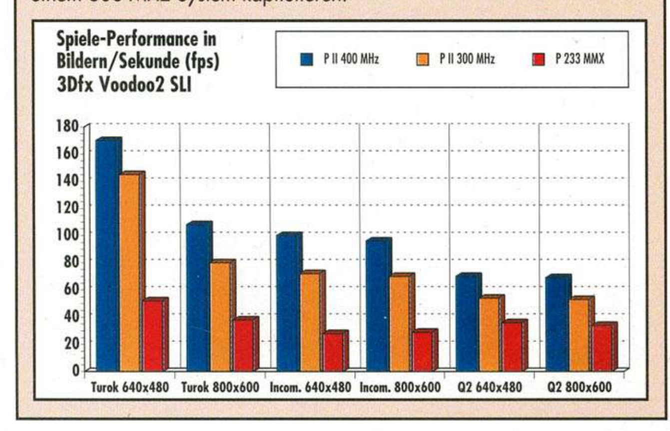
3DFX VOODOO2

Das Add-On-Aushängeschild von 3Dfx fühlt sich ganz offensichtlich in der Pentium II-Gewichtsklasse wohl. Mit einem Takt von 90 MHz ist der Voodoo² selbst auf dem schnellsten Pentium-System deutlich unterfordert. Dementsprechend deutlich fällt die Steigerung aus, die sich beim Umstieg auf den PII-300 ergibt. Darüber hinaus sind die Werte aber relativ fixiert.



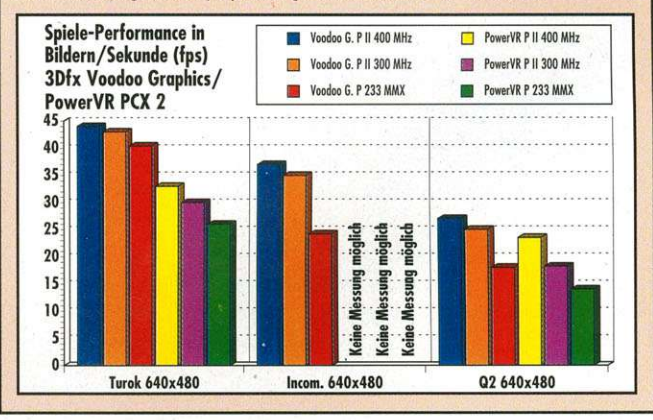
3DFX VOODOO² SLI

Das Parade-Beispiel für CPU-Skalierung stellt das Kombi-Monster von 3Dfx dar. Kein anderer Kandidat kann mit solchen Leistungsexplosionen aufwarten wie ein SLI-System. Selbst in den höchsten Auflösungen schaltet die Rakete noch einen Gang höher und wird sicherlich erst auf einem 600 MHz-System kapitulieren.



VOODOO GRAPHICS/POWERVR

Der Voodoo Graphics fühlt sich eher auf niedriger getakteten CPUs wohl. Bei High-End-Rechnern ist der Voodoo Graphics deutlich überfordert. Anders dagegen der PowerVR, dessen Architektur traditionell stärkere CPU-Aktivitäten erfordert. Obwohl die Frame-Raten stetig anwachsen, weist die Zeichenleistung des Chips jedoch grundsätzliche Schwächen auf.



Das Fazit zur neuen Grafik-Generation

Wahlsieger



Sie sind nach der Lektüre der letzten 20 Seiten immer noch nicht sicher, welche Grafikkarte am besten zu Ihren Bedürfnissen paßt? Vor lauter Benchmark-Werten haben Sie nur noch Zahlen vor Augen und den Blick für das Wesentliche verloren? Ok, dann sind sind Sie hier genau richtig. Wir fassen noch einmal alle Ergebnisse für Sie zusammen und bringen unsere Erkenntnisse auf den Punkt.

Die neue Grafik-Generation macht einem Tester sein Gesamturteil wirklich nicht leicht. Zuviele Faktoren spielen bei der Bewertung eine Rolle. Wie flott arbeitet die Karte in hohen 3D-Auflösungen? Beherrscht sie das Echtfarben-Rendering überhaupt? Wenn ja, wie schnell kommen die Bilder dann noch an der Flimmerkiste an? Wie schlägt sich das Testopfer auf schnellen und langsamen Rechnersystemen? Kommt die Bildqualität durch den Effekt-TÜV? Wie ist es um die Unterstützung von Direct3D und OpenGL bestellt? Fragen über Fragen, die eines klarmachen: Der einzig wahre und ideale 3D-Grafik-Chip mit sehr gutem Preis-Leistungs-Verhältnis für jeden PC- und Monitor-Typ muß erst noch gezüchtet werden.

Trennverfahren

Folglich haben wir uns dazu entschlossen, die Testkandidaten dieses Sonderheftes in verschiedenen Abteilungen auszuzeichnen. Eine grundsätzliche Unterscheidung erfolgt zum einen zwischen den Standard-Schnittstellen Direct3D und OpenGL. Außerdem betrachten wir die objektiv meßbare Geschwindigkeit und die eher subjektiv wahrnehmbare Darstellungsqualität getrennt voneinander. Bei der Einordnung nach der Spielegeschwindigkeit orientierten wir uns an den Benchmark-Ergebnissen, die wir auf einem Pentium II 300-System ermitteln konnten. Die Bildqualität entschieden wir durch einen aufwendigen Screenshot-Marathon und anschließender Auswertung anhand des Bildmaterials. Selbstverständlich können gerade bei der Beurteilung der 3D-Qualität die Meinungen auseinandergehen. Manche Spieler erfreuen sich an weichgezeichneten Texturen im Stil der Add-On-Karten mit Voodoo-Chipsatz. Andere Anwender sind mit einem Riva 128 sehr zufrieden, der zwar eine schärfere Texturdarstellung liefert, dafür aber mit Helligkeit und Farbintensität etwas geizig umgeht.



***Forsaken* in 1.280x1.024 und 32 Bit Farbtiefe? Mit der Demo auf unserer CD können die neuesten Grafikbeschleuniger richtig zeigen, was in ihnen steckt.**

ERGEBNISSE UNTER OPENGL

Für die OpenGL-Schnittstelle gibt es im Moment noch sehr wenige Spiele, die als Gradmesser für Geschwindigkeit oder Qualität verwendet werden könnten. *Q2* und die Demo von *SiN* sind zwei Kandidaten, die für solche Beurteilungen in Frage kommen.

3D-Geschwindigkeit (16 Bit)



Voodoo² SLI
Es war kaum anders zu erwarten: Die Zwillingsmaschine von 3Dfx geht unter OpenGL als erste über die Ziellinie. Der Vorsprung ist nicht ganz so groß wie in D3D, genügt aber für ein ausreichendes Polster vor der Konkurrenz.



Voodoo²
In 640x480 und 800x600 hält der altehrwürdige Voodoo² den Herausforderer TNT noch knapp in Schach. Ausgereifte Treiber und die zweite Textureinheit zahlen sich hier durch erstklassige Performancewerte aus.



Riva TNT
Noch liegt der TNT bei Multi-Texturing-Spielen unter OpenGL knapp hinter dem Voodoo2. Geht man in der CPU-Hierarchie einige Schritte höher, wendet sich das Blatt aber auch schon.

3D-Darstellungsqualität



Riva TNT
Der Dauer-Stammgast in den Top 3 kann sich mal wieder die Qualitäts-Krone aufsetzen. Das hat die OpenGL-Welt noch nicht gesehen. Die nVidia-Entwickler haben einen hervorragenden OpenGL ICD hingezaubert.



Voodoo Banshee
Die Texturen wirken beim Kombi-Kandidaten nicht mehr ganz so verwaschen wie beim Voodoo². Dieser Zugewinn an Schärfe läßt die Wände und Gegner etwas echter aussehen.



Voodoo²
Der Altmeister unter den OpenGL-Titeln kann sich gerade noch den dritten Platz bei der 3D-Darstellungsqualität sichern. Immerhin sprechen ausgereifte Treiber für entsprechend ausgerüstete Add-On-Boards.

ERGEBNISSE UNTER DIRECT3D

Bei der Einschätzung der reinen Geschwindigkeit unter Direct3D standen uns drei entsprechend programmierte Spiele zur Verfügung: *Forsaken*, *Incoming* und *Turok*. Während die ersten beiden Titel neben einem normalen 16 Bit-Farbmodus auch Echtfarben-Benchmarks zulassen, können die Dinos in *Turok* nur in 16 Bit (also 65.000 Farben) bekämpft werden. Bei der Darstellungsqualität in Spielen haben wir das Echtfarben-Rendern aus der Beurteilung herausgelassen, da es im Moment eigentlich kaum eine Rolle spielt. Erst in Zukunft werden Titel erscheinen, die dank 16,7 Millionen neue Realitätssphären erreichen können. Bis dahin bleibt 16 Bit Trumpf.

3D-Geschwindigkeit in 16 Bit Farbtiefe



Voodoo² SLI
Geschwindigkeit ist doch keine Hexerei. Wer den absoluten Geschwindigkeitsrausch sucht, kommt um den Doppelpack aus zwei Voodoo²-Karten nicht herum. Die Nachteile sind bekannt: hohe Investitionskosten, flotte CPU notwendig, zwei Steckplätze...



Riva TNT
Der Kampf mit dem Banshee um den Direct3D-Thron in 16 Bit Farbtiefe war bis zum Schluß spannend. Der Riva TNT behielt aber ganz knapp die Oberhand und darf sich deshalb getrost im Glanz seiner erzielten Performance sonnen



Voodoo Bunshee
Obwohl der Banshee nur knapp auf den dritten Platz verwiesen wurde, muß er sich deswegen nicht ärgern. Im Vergleich zum Riva TNT oder einem SLI-System fällt das Preis-Leistungs-Verhältnis des neuen 3Dfx-Chips wesentlich besser aus.

3D-Geschwindigkeit in 32 Bit Farbtiefe



Riva TNT
Auch hier ist der TNT absolut gesehen der schnellste 3D-Chip. Im Vergleich zur 16 Bit-Version muß man aber festhalten, daß die Frame-Raten bis zu 50% einbrechen. Trotzdem kann sich der nVidia-Prozessor damit immer noch an die Spitze setzen.



S3 Savage 3D
Die Einsätze in Echtfarben verkraftet der Savage3D vergleichsweise gut. Die Unterschiede zur 16 Bit-Variante betragen lediglich 30%, was noch im vertretbaren Rahmen liegt. Absolut gesehen ist der S3-Chip aber langsamer als der TNT.



Matrox G200
Obwohl der TNT und der Savage3D vor dem G200 rangieren, wird der Matrox-Prozessor am besten mit dem Echtfarben-Rendern fertig. In 800x600 verliert er nur 20%, in 1.024x768 sind es 35%. Leider ist die Performance generell etwas niedrig.

3D-Darstellungsqualität



Riva TNT
Kein anderer Chip vermag die in aktuellen Spielen gebotenen Effekte besser auf den Bildschirm zu zaubern. Texturen wirken scharf, Transparenzeffekte echt und auch die Farben leuchten wie nie zuvor. Ein klarer Fall für den Qualitäts-Award unter Direct3D.



Voodoo Banshee
In 16 Bit Farbtiefe zeigt der Banshee-Kollege deutlich seine Qualitäts-Harke. Obwohl der gleiche 3D-Kern wie beim Voodoo² verbaut wurde, fällt die Bilddarstellung besser aus. Die vereinheitlichte Speicher-Architektur ist hier ein großer Pluspunkt.



Matrox G200
Trotz der Vibrant Color Quality-Technik reicht es nicht ganz für den Platz an der Sonne für den G200. Grund: Die aktuellen Treiber leiden an der fehlenden Sub-Pixel-Genauigkeit. Ansonsten gibt es bei den im Moment erhältlichen Spielen wenig auszusetzen.

DIE WICHTIGSTEN CHIP-MERKMALE

Chipmodell	Voodoo Graphics	Voodoo²	Voodoo² SLI	Voodoo Banshee	i740
Chiphersteller	3Dfx	3Dfx	3Dfx	3Dfx	Intel
Chiptyp	3D-Add-On-Chip	3D-Add-On-Chip	3D-Add-On-Chip	2D/3D-Kombichip	2D/3D-Kombichip
Chiptakt	45 MHz	90 MHz	90 MHz	100 (125) MHz	Unbekannt
Speichertakt	50-65 MHz	90-105 MHz	90-105 MHz	100-125 MHz	Unbekannt
Echtfarben-Rendern	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Zweite Textur-Einheit	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
Max. 3D-Auflösung	640x480 (Z-Buffer)	800x600 (Z-Buffer)	1024x768 (Z-Buffer)	1.600x1.200 (16 MB)	1.280x1.204 (8 MB)
CPU-Eignung	Pentium 90-233 MMX	Pentium II 233-333	Pentium II 266-450	Pentium 233-P II 400	Pentium II 233-300
Passende Monitorgröße	15 Zoll	15 Zoll	17 Zoll	19 Zoll	17 Zoll
Preis-Leistungs-Verhältnis	Sehr gut	Befriedigend	Befriedigend	Gut	Gut

Chipmodell	G200	Riva 128	Riva 128 ZX	Riva TNT	Savage 3D
Chiphersteller	Matrox	nVidia	nVidia	nVidia	S3
Chiptyp	2D/3D-Kombichip	2D/3D-Kombichip	2D/3D-Kombichip	2D/3D-Kombichip	2D/3D-Kombichip
Chiptakt	90 MHz	Unbekannt	Unbekannt	90 MHz	100 (125) MHz
Speichertakt	100 MHz	90-125 MHz	90-115 MHz	110 MHz	100-125 MHz
Echtfarben-Rendern	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
Zweite Textur-Einheit	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Max. 3D-Auflösung	1.600x1.200 (16 MB)	960x720 (Z-Buffer)	1.280x1.024	1.600x1.200 (16 MB)	1.280x1.204
CPU-Eignung	P 200-P II 300	P 166-P II 266	P 166-P II 266	Pentium II 233-450	P 233-P II 400
Passende Monitorgröße	19 Zoll	15 Zoll	17 Zoll	19 Zoll	17 Zoll
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Gut	Befriedigend	Befriedigend	Gut

Die Wahrheit über die AGP-Schnittstelle

Grafik-Highway

Nach der Integration von AGP in Windows 98 ist es an der Zeit, eine Bestandsaufnahme des vielgepriesenen Grafik-Ports durchzuführen. Sind AGP-Grafikkarten wirklich der Heilsbringer für aufwendig texturierte Spiele? Oder ist die AGP-Technik vielmehr ein weiterer Marketing-Gag der Marke MMX?

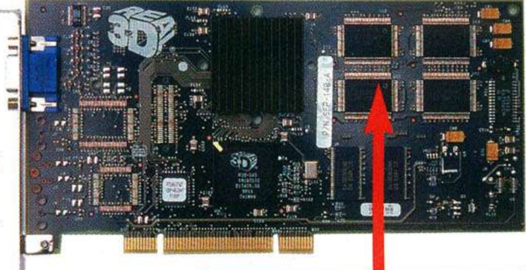
Mysterien ranken sich um die unter anderem von Intel aus der Taufe gehobene Hochgeschwindigkeits-Schnittstelle AGP (Accelerated Graphics Port). So mancher PC-Händler preist Rechner mit AGP-Platinen als das einzig wahre Wundermittel für die Spiele-Performance an. Auch auf Kundenseite scheint reichlich Verwirrung zu herrschen. Die ernsthaft gemeinte Frage, ob eine Matrox Millennium II in der AGP-Ausführung nun alle anderen Beschleuniger im 3D-Spiele-Alltag abhängen würde, läßt den schlechten Informationsstand über das AGP-Phänomen erahnen. Aus diesem Grunde gehen wir in diesem Artikel ausführlich auf die brandaktuelle Thematik ein. Neben der grauen AGP-Theorie haben wir uns auch intensiv mit den praktischen Spiele-Möglichkeiten beschäftigt.

AGP für Einsteiger

Der AGP ist ganz allgemein eine neue Datenleitung zwischen Grafikkarte und Hauptspeicher, die wesentlich schnellere Verbindungen als auf dem konventionellen PCI-Bus ermöglicht. In erster Linie zeigt sich dieser Daten-Highway durch einen völlig neuen Steckplatz auf dem Motherboard (siehe Abbildung). Normgemäß gibt es dabei pro Hauptplatine nur einen derartigen Sockel. Um in den Genuß von AGP zu kommen, sind also sowohl ein Motherboard mit entsprechendem Steckplatz als auch eine Grafikkarte in AGP-Bauform notwendig. Eine PCI-Beschleuniger-Platine paßt definitiv nicht in einen AGP-Slot.

AGP für Aufsteiger

Die theoretischen Vorzüge der flotten Grafikdaten-Schnittstelle umfassen zwei zentrale Punkte: die Geschwindigkeit beim Datendurchsatz sowie die Fähigkeit zur Auslagerung von Texturen im Hauptspeicher. Während der erste Vorteil softwareunabhängig greift, muß der zweite Pluspunkt von der jeweiligen Anwendung unterstützt werden. AGP-Karten können dabei auf eine exklusive Verbindungsleitung zurückgreifen, die sie sich mit keiner anderen Steckkarte teilen müssen. Eine normale PCI-Grafikkarte muß im schlimmsten Fall unter anderem mit Festplatte, PCI-Netzwerkkarte und PCI-Soundkarte konkurrieren. Wenn gleichzeitig Grafik-, Sound- und Netzwerkdaten über den PCI-Bus geschaufelt werden, ist die theoretisch maximale Bandbreite von 133 MByte/s irgendwann ausgeschöpft. Eine AGP-Platine mit 1X-Standard kann hier immerhin auf 266 MByte/s zurückgreifen, um das Motherboard anzusteuern. Im 2X-Modus können pro Signal sogar zwei Datenpakete verschickt werden. Der zweite grundlegende Vorteil von AGP betrifft die Nutzung des System-Hauptspeichers als Lagerstätte für Texturen. Sofern ein Grafik-Adapter diese Fähigkeit besitzt, muß sie den platineneigenen (knappen) Speicher nicht für das Bereithalten von Texturen verwenden.



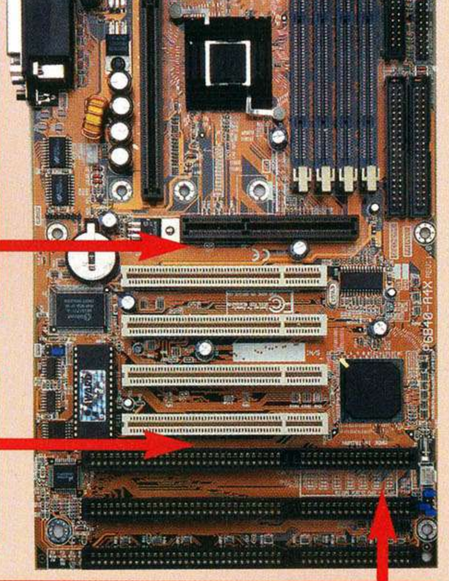
Das PCI-Testmuster mit Intel740-Chipsatz von Real3D verfügt über mächtige 8 MB Bild- und 16 MB Texturspeicher.

AGP und Grafikchips

Der Begriff AGP umfaßt in seiner aktuellen Fassung (Revision 2.0) eine Vielzahl von Einzelkomponenten. Wenn eine Grafikkarte mit dem Schmankerl AGP wirbt, so verbergen sich je nach Grafikchipsatz unterschiedliche Fähigkeiten dahinter. Für den Spieler ist es dabei vorerst egal, ob ein Chip über das Sideband Addressing eine weitere Leitung für Kommandos zum Mainboard besitzt. Wichtiger sind hingegen die beiden grundlegenden AGP-Komponenten (Übertragungsbandbreite und Texturenauslagerung). Der Rendition V2200 (Hercules Thriller 3D) entspricht hierbei dem AGP 1X-Standard, ist

STECKPLATZ-KUNDE

Am Beispiel eines BX-Motherboards für Pentium II-Prozessoren der neuesten Generation (350 bzw. 450 MHz) wollen wir Ihnen die verschiedenen Steckplätze grafisch näher erläutern.



Der Steckplatz für eine AGP-Grafikkarte ist etwas weiter nach rechts verschoben und liegt in unmittelbarer Nähe zum Hauptprozessor. Der BX-Chipsatz bietet durch den 100 MHz-Bustakt eine wichtige Voraussetzung für die volle Leistungsfähigkeit moderner AGP-Karten.

Die Sockel für PCI-Platinen treten immer mehr in den Vordergrund, da sie im Vergleich zum ISA-Standard eine wesentlich bessere Performance bieten.

Hier sehen Sie die altgedienten ISA-Steckplätze, die meistens noch von Sound- oder Netzwerkkarten bevölkert werden. Sie werden aufgrund der vergleichsweise geringen Leistungsfähigkeit bald aus der PC-Szene verschwinden.

PCI VERSUS AGP

Einer der technischen Vorteile der AGP-Schnittstelle liegt im höheren Datendurchsatz im Vergleich zum PCI-Bus. Die direkte Gegenüberstellung der verschiedenen Modi ersehen Sie aus folgender Tabelle:

Merkmal	PCI	AGP 1X	AGP 2X
Taktfrequenz	33 MHz	66 MHz	66 MHz
Bandbreite	32 Bit (4 Byte)	32 Bit (4 Byte)	2x32 Bit (8 Byte)
Daten-Bandbreite	133 MByte/s	266 MByte/s	532 MByte/s

AGP-FRAGENKATALOG

Frage: Was bedeutet AGP 1X bzw. 2X?
Antwort: Die Numerierung gibt einen Hinweis darauf, welche AGP-Betriebsmodi von der Grafikkarte unterstützt werden. Ähnlich einem 20X-CD-ROM, das bis zu 3.000 KByte pro Sekunde an Daten übertragen kann (20x150 KByte), kann eine AGP 2X-Karte eben 532 MByte/s verarbeiten (2x266 MByte). In Zukunft sind auch AGP 4X-Karten zu erwarten, da die aktuelle Spezifikation (AGP Revision 2.0) diese Übertragungsgeschwindigkeit beinhaltet.

Frage: Profitieren Spiele automatisch von AGP?
Antwort: Ja und nein. Spiele können zwar automatisch vom höheren Datendurchsatz auf der AGP-Schiene profitieren, das Auslagern von Texturen im Hauptspeicher muß aber in das Spiel hineinprogrammiert werden.

Frage: Haben alle Grafik-Chips die gleichen AGP-Fähigkeiten?
Antwort: Nein. Die Chip-Entwickler sind im Gegensatz zu den Motherboard-Anbietern nicht gezwungen, alle AGP-Features auch zu unterstützen. Erst zukünftige Grafik-Prozessoren werden die volle AGP-Leistung bringen.

Frage: Kann ich eine AGP-Karte mit einer Add-On-Platine in PCI-Bauform (z. B. Voodoo^2) kombinieren?
Antwort: Ja. Das Durchschleifen des 2D-Signals durch die Zusatzkarte verläuft unabhängig von der AGP-Schnittstelle.

aber nicht in der Lage, Texturen im Hauptspeicher auszulagern. Der ursprüngliche Riva 128 (Diamond Viper V330) ist ebenfalls nur AGP 1X-kompatibel, verfügt aber auch in der PCI-Variante von Haus aus über ein interessantes Texturen-Management. Je nach Einstellungssache kann der Chip (wie auch der ZX-Kollege) einen dicken Teil des Hauptspeichers für sich abzweigen, um dort Texturen zwischenzulagern. Der Riva 128 ZX (STB Velocity 128) beherrscht im Gegensatz zu seinem kleinen Bruder den 2X-Modus, verfügt sonst aber über keine erweiterten AGP-Funktionen.

Konkurrenzsituation

Den Intel740 gibt es mittlerweile ebenfalls in beiden Bauform-Ausführungen. Während die AGP-Fassung sämtliche Features abdeckt und von fast allen Grafikkarten-Herstellern bevorzugt wird, ist nun auch der erste PCI-Kollege von Datapath/Real3D am Markt. Mit einer enormen Menge an lokalem Textur-RAM will man dabei die fehlende Auslagerungsfähigkeit wettmachen. Eine AGP-Karte der Marke Voodoo^2 sucht man in Deutschland noch vergebens – in den USA ist Quantum 3D (www.quantum3d.com) am Platinen-Drücker. Erst der Voodoo Banshee wird eine generelle AGP-Integration aufweisen können, die aber nicht alle bisher möglichen Features umfaßt. Ansonsten werden alle neueren Grafik-Chips (Riva TNT, Matrox G200, PowerVR SG, Number Nine Revolution 4, Permedia 3, S3 Savage3D) die momentan maximale AGP-Power in sich vereinen.

AGP-Voraussetzungen

Um endgültig auf dem Texturen-Highway durchstarten zu können, sind sowohl auf Sockel 7- als auch auf Slot 1-Rechnern umfangreiche Vorarbeiten durchzuführen (siehe Extrakasten AGP-Checkliste). Neben einem entsprechenden Motherboard plus Grafikkarte ist auch die Betriebssystemseite nicht zu vergessen. Nur wer Windows 98 auf seinem Rechner Unterschlupf gewährt, ist fein raus aus der AGP-Sache. Mit dem Treiber „vgartd.vxd" (liegt der Grafikkarte bei) kann der AGP-Betrieb aufgenommen werden. Bei Win95 kann der Katzenjammer je nach Versionsnummer unter Umständen groß sein. Während Win95 A (also die ursprüngliche Verkaufsvariante) kein AGP zuläßt, muß Win95 B mit der Datei usbsupp.exe erst auf AGP getrimmt werden (siehe Heft-CD). Erst Win95 C verlangt lediglich ein korrekt installiertes DirectX 5 sowie den erwähnten AGP-Treiber. Was passiert nun, wenn Win95 A mit einer AGP-Karte konfrontiert wird? Da sich die erste Windows-Version nicht um die Bauform der Karte kümmert, wird sie den Grafik-Adapter einfach als PCI-Device aufnehmen. Damit läuft die Platine zwar, kann aber nicht die Vorteile des Daten-Highways ausnutzen.

Haken und Ösen

Der Haken für den Kunden besteht darin, daß weder Win95 B noch C jemals separat verkauft wurden – sie durften nur in Zusammenhang mit einem neuen Rechner den Besitzer wechseln. Der Grundgedanke von AGP ist dabei, daß der Nutzer lediglich das entsprechende Spiel startet und ohne aufwendige Einstellungen die optischen Schmankerl

Riva 128

Voodoo^2

Die Kombination einer AGP-Grundkarte (hier: ein Grafik-Adapter mit dem Riva 128-Chipsatz) mit einer Add-On-Platine auf PCI-Basis (hier: der Voodoo^2-Chip) stellt in der Spielepraxis kein Problem dar.



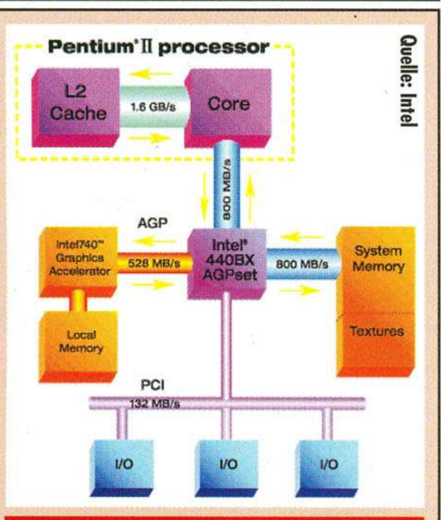
Bei G-Police werden die zusätzlichen Textur-Massen für höher aufgelöste Polygon-Tapeten und eine Vielzahl animierter Video-Leinwände verwendet.



Der AGP-Support bei Redline Racer ermöglicht animierte Wellenbewegungen sowie Wasserfälle mit Lichtspiegelungen. Die 3Dfx-Variante sieht ebenfalls sehr gut aus.

AGP UND DER BUSTAKT

Die technischen Möglichkeiten des AGP sind gerade im Bereich Datenübertragung erstaunlich. Werden die 133 MByte/s des PCI-Busses und die 532 MByte/s von AGP 2X miteinander verglichen, zeigt sich die theoretische Überlegenheit der neuen Schnittstelle deutlich. Ein immens wichtiger Aspekt wird dabei meist übersehen: Ein normaler Pentium II (233 bis 333 MHz CPU-Takt, 66 MHz externer Takt) kann beispielsweise überhaupt nicht die Speicherbandbreite liefern, um volles AGP 2X auszunutzen. Bei einem 66 MHz-Bustakt beträgt die maximale Bandbreite beim Zugriff auf den Hauptspeicher 532 MByte/s (66 MHz SDRAM). Bei AGP 2X beläuft sich die maximale Übertragungsgeschwindigkeit ebenfalls auf 532 MByte/s. Da aber auch andere Komponenten wie CPU oder Festplatte den Hauptspeicher ansteuern, muß der AGP zurückstehen und mit weniger Bandbreite auskommen. Die Lösung: Systeme mit 100 MHz Bustakt auf Sockel 7- (Motherboard-Chipsätze: u. a. VIA MVP3) oder Slot 1-Basis (BX). Deren Speicherbandbreite beläuft sich auf 800 MByte/s, womit genügend Reserven für die Ansprüche der AGP-Schnittstelle vorhanden sein dürften.



Erst Rechnersysteme mit 100 MHz Bustakt können dem AGP 2X-Modus einen optimalen Zugriff auf den Hauptspeicher garantieren.

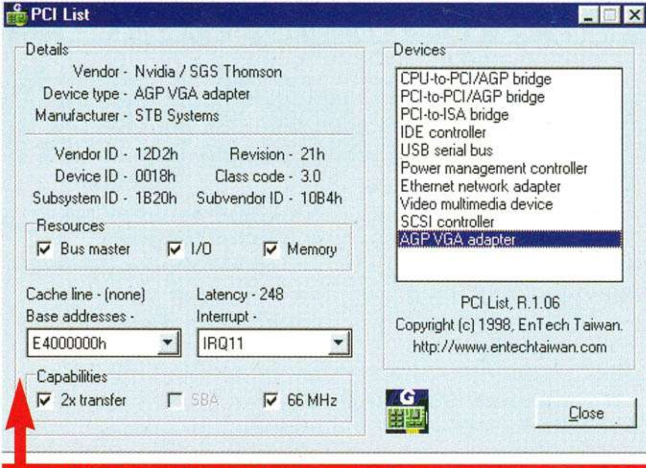
AGP-CHECKLISTE

Sofern Sie Ihren Rechner um eine AGP-Grafikkarte bereichern wollen, sollten Sie folgende Checkliste studieren. Mit ihrer Hilfe sollten Sie eventuell auftauchende Probleme in den Griff bekommen.

Problemquelle	Voraussetzungen
Grafikkarte	Platine mit voller AGP-Funktionalität wählen
AGP-Motherboard	Eventuell BIOS-Update für das Motherboard Sockel 7: Neuester AGP-Treiber (Motherboard) AGP-Speicher im BIOS festlegen (Aperture Size)
Windows 95	Win95 B + usbsupp.exe installieren Alternativ: Win95 C DirectX 5 installieren Vgartd.vxd (Grafikkarte) installieren
Windows 98	Vgartd.vxd (Grafikkarte) installieren

AGP UND SOCKEL 7

Durch den K6-2 von AMD ist der Sockel 7 wieder mehr ins Gespräch gekommen. So ganz astrein verläuft die Zusammenarbeit gängiger AGP-Karten mit den üblichen AGP-Motherboard-Chipsätzen aber nicht. Während beispielsweise ein Riva 128 ZX anstandslos die Zusammenarbeit aufnimmt, sind Kandidaten wie der Intel740 oder der G200 etwas anspruchsvoller. Erst die neueren Motherboards sowie die aktuellsten AGP-Treiber von der Homepage des Motherboard-Chip-Entwicklers erlauben eine vernünftige Zusammenarbeit. Beim Intel740 sind darüber hinaus die neuesten Treiberversionen notwendig, bevor das Zusammenspiel konkrete Formen annehmen kann. Der G200 ist auch nur dann korrekt auf einem Sockel 7-Board lauffähig, wenn die neueste AGP-Treiberversion verwendet wird.



Mit Hilfe des PciList-Tools erhält der interessierte Anwender detaillierte Infos über den AGP-Adapter. Die Software kann aus dem Internet bezogen werden.

genießen kann. In der Realität sorgen jedoch einige Ungereimtheiten für Spielehürden. So müssen beispielsweise manche Sockel 7-AGP-Boards der ersten Generation erst durch ein Bios-Update zum 2X-Modus bekehrt werden. Außerdem kann jeder User (mit Ausnahme mancher Pentium II LX-Besitzer mit Award-BIOS) im Motherboard-BIOS unter der Rubrik „AGP Aperture Size" die Größe des AGP-Speichers manuell festlegen, was gerade nach einem RAM-Ausbau wichtig ist. Da der AGP-Treiber vgartd.vxd durch das Aufkommen neuer Grafik-Chips oftmals Änderungen unterworfen ist, lohnt es sich, diesen regelmäßig beim Motherboard-Hersteller von der Webseite herunterzuladen.

AGP-TÜV

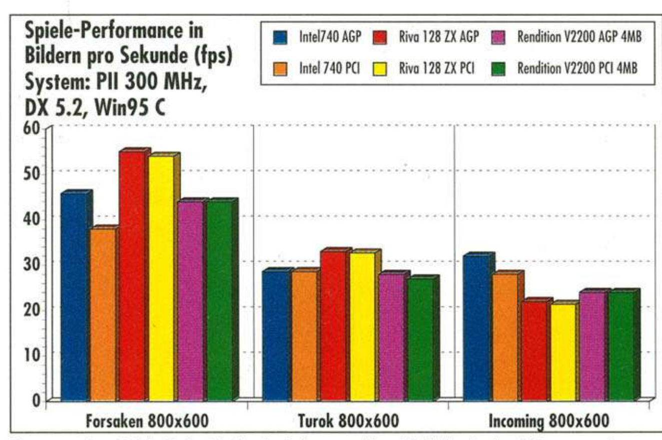
Falls Sie ein AGP-System besitzen und dessen Funktionen prüfen wollen, haben Sie mehrere Möglichkeiten zur Auswahl. Sollte Ihr Grafik-Adapter das Auslagern von Texturen im Hauptspeicher unterstützen, können Sie die Funktionsfähigkeit dieses Features beispielsweise über das DirectX-Panel kontrollieren (siehe Heft-CD). Dieses befindet sich im Handgepäck des DirectX-Entwicklerwerkzeugs und liefert unter der Rubrik „DirectDraw" Informationen über den vorhandenen Grafik-Speicher. Liegt der dort angezeigte Wert deutlich über dem lokalen Platinen-RAM, steht AGP-Freuden theoretisch nichts mehr im Wege. Wer weitergehende Informationen über seinen AGP-Turbo haben will, sollte sich das Tool „PciList" der Firma Entech (www.entechtaiwan.com) aus dem Netz ziehen. Dieses weist die vorhandenen AGP-Modi sowie das Sideband Addressing aus.

AGP-Praxistests

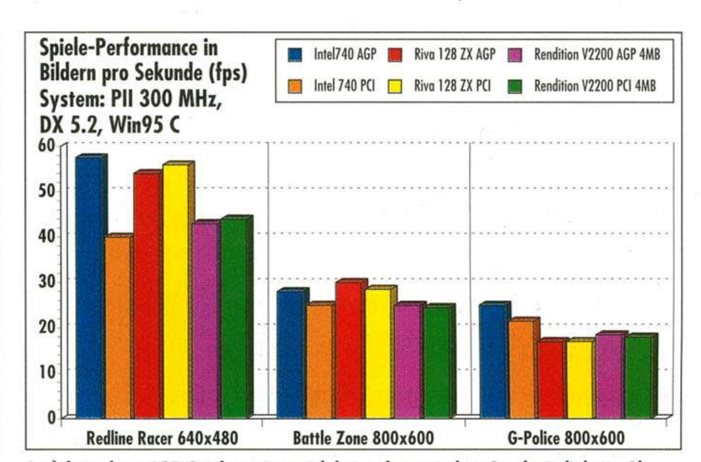
Bei den anstehenden praktischen Übungen interessierte uns der direkte Performance-Vergleich zwischen der jeweiligen Grafikkarte in PCI- und AGP-Ausführung. Zu diesem



Die aufgebohrte Version von Battle Zone arbeitet mit größeren Spieletapeten, die auf AGP- und Voodoo²-Karten eine ansehnliche Spiele-Umgebung hinzaubern.



Konservative Spieletitel wie Turok sind ganz offensichtlich mit den Leistungen des PCI-Bus vollauf zufrieden. Ein Wechsel auf AGP bringt hier wenig. Die Unterschiede zwischen den i740-Karten beruhen eher auf Treiberproblemen.

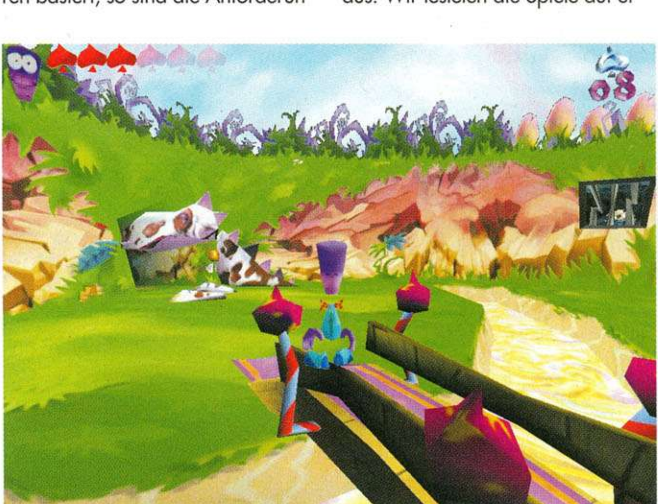


Auch bei echten AGP-Spielen zeigen sich keine dramatischen Geschwindigkeits-Abweichungen. Der Vorteil der größeren Daten-Bandbreite spielt im Moment kaum eine Rolle, was sich durch Spiele mit höheren Polygon-Anforderungen aber ändern könnte.

Zweck schraubten wir Platinen mit dem Rendition V2200, dem Riva 128 ZX sowie dem i740 in den Testrechner (einem Pentium II mit 300 MHz und 128 MB RAM). Als Benchmarks dienten traditionelle Spiele ohne expliziten AGP-Support (*Turok, Forsaken*) sowie die neuesten Vertreter der Texturen-Kunst (*Incoming, Redline Racer, G-Police, BattleZone*). Während bei den erstgenannten Titeln lediglich der erhöhte Grafikdaten-Durchsatz der AGP-Schiene zum Tragen kommen kann, lassen sich bei der zweiten Spiele-Kategorie zusätzlich Qualitäts-Gegenüberstellungen durchführen. Was die eigentliche Spiele-Geschwindigkeit angeht, so zeigen sich beim direkten Vergleich zwischen PCI- und AGP-Variante wenig meßbare Unterschiede. Spiele wie *Turok* oder *Forsaken* profitieren kaum vom höheren Daten-Durchsatz der AGP-Schnittstelle. Falls ein Spiel beispielsweise auf einer geringen Zahl von Polygonen bzw. Texturen basiert, so sind die Anforderungen an den Grafikdaten-Transport entsprechend gering und der PCI-Bus reicht völlig aus. Außerdem bringt der schnellste Übertragungspfad herzlich wenig, wenn die CPU gar nicht mit dem Berechnen von Polygondaten nachkommt. Schließlich kann ein Bustakt von 66 MHz überhaupt nicht gewährleisten, daß eine AGP 2X-Karte mit voller Bandbreite auf den Hauptspeicher zugreift. Erst High-End-Systeme mit vollem 100 MHz Bustakt sind hierzu theoretisch in der Lage (siehe Extrakasten AGP und der Bustakt).

Ansichtssache

Es ist schon ernüchternd, daß man Direct3D-Spiele mit AGP-Support geradezu mit der Lupe suchen muß – unter OpenGL oder anderen Grafik-Schnittstellen läuft vorerst sowieso nichts. Die bisher erhältlichen sechs AGP-Titel nutzen das Tapezieren der Spielelandschaft mit monströsen Texturen nicht gerade üppig aus. Wir testeten die Spiele auf einer Matrox Millennium G200 und einer Voodoo²-Karte mit 12 MB, um eventuelle optische Unterschiede ausfindig zu machen. Am beeindruckendsten ist dabei noch die OEM-Version von Tonic Trouble, das der Mystique G200 beiliegt (jedoch im Moment nicht auf einer Voodoo² läuft). Mit bis zu 17 MB an Texturen nutzt dieser Genre-Mix geradezu optimal die brachliegende Technik aus. Gut gefallen hat uns auch die neue *BattleZone*-Version, die mit dicken Texturen verschönert wurde. Eine Voodoo²-Karte verrichtet hierbei aber genau die gleichen Dienste, da die verwendeten Spiele-Tapeten in den lokalen Texturspeicher passen. Auch bei *G-Police* konnten wir keine offensichtlichen Unterschiede feststellen, obwohl die G200 14 MB und die Voodoo² 7 MB Texturen verwendete. In der AGP-Version waren lediglich mehr animierte Video-Leinwände zu sehen, die während des hektischen Flug-Geschehens kaum wahrgenommen werden. Während bei *Redline Racer* immerhin einige grafische Spielereien in der AGP-Ausführung auffielen, zeigten sich bei *Incoming* oder *Monster Truck Madness 2* auch beim näheren Hinschauen keine Unterschiede. Hier waren eher die Renderqualitäten der einzelne Chipsätze für optische Abweichungen zuständig.



Tonic Trouble von Ubi Soft darf sich im Moment getrost die Grafik-Krone unter den AGP-Spielen aufsetzen. Leider ist das Spiel bisher nur als Vorabversion im Bundle mit einer Grafikkarte erhältlich (unter anderem mit der Matrox Mystique G200).

AGP-Fazit

Der Accelerated Graphics Port ist ein sehr zwiespältiger Genosse. Auf der einen Seite steht die wunderschöne Theorie: enorme Bandbreiten für Grafik-Daten, der Hauptspeicher als Asyl riesiger Texturmengen und fotorealistische Spiele-Umgebungen. Die Realität sieht jedoch im Moment eher düster aus: Hohe Hardware-Anforderungen für eine optimale Ausnutzung und die geradezu wahnwitzig geringe Zahl an AGP-Spielen versalzen dem technikgewillten Spieler gehörig die Zockersuppe. Grundsätzlich gilt: Wer sowieso einen neuen Rechner auf Sockel 7- oder Slot 1-Basis kaufen will, bekommt den AGP-Steckplatz mittlerweile automatisch mitgeliefert. Es besteht jedoch im Moment kein Grund, nur wegen AGP-Ambitionen den Rechner aufzurüsten. Da die neuesten Grafik-Chips eine hohe AGP-Funktionalität aufweisen, bleibt die Hoffnung, daß zukünftige Spiele vermehrt die Chancen der AGP-Schnittstelle ausnutzen.

AGP-SPIELE

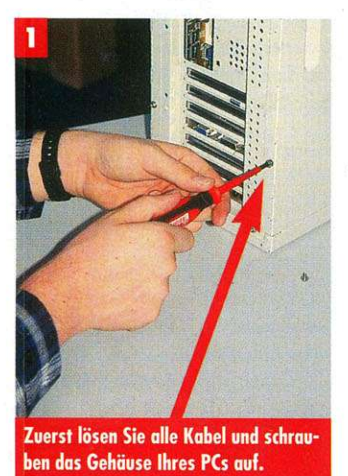
Die Anlaufzeit für den großen Ansturm von AGP-Spielen ist mittlerweile schon verdächtig lang. Im Moment sind lediglich eine Handvoll derartig optimierter Titel auf dem Markt.

Spieletitel	AGP-Einbindung	Vorteile	AGP-Beurteilung
G-Police	Direkt	Mehr Grafik-Details	Befriedigend
MT Madness 2	Auswahlmenü	Textur-Puffer	Befriedigend
Incoming	Direkt	Mehr Texturen	Befriedigend
Battle Zone	Patch (Heft-CD)	Mehr Texturen	Gut
Tonic Trouble OEM	Direkt	Riesige Texturen	Sehr gut
Redline Racer	Direkt	Mehr Animationen	Gut

Wie Grafikkarten eingebaut werden

Bauplanung

Der Einbau von Grafikkarten ist für manche Zeitgenossen eine Routine-Aufgabe und stellt eine Selbstverständlichkeit dar. Doch was macht der weniger fingerfertige Durchschnitts-Anwender, der nur einmal im Jahr sein PC-Gehäuse öffnet? In unserer Foto-Story können Sie unseren Schrauberkurs zum Grafikkarten-Einbau live miterleben.



1 Zuerst lösen Sie alle Kabel und schrauben das Gehäuse Ihres PCs auf.

2 Ihre alte Grafikkarte: Diese Grafikkarte wird durch ein Add-On-Board ersetzt.

PCI-Bus: Dieser weiße Schlitz ist ein typischer PCI-Steckplatz.

Der AGP-Steckplatz: Hier soll Ihre neue Grafikkarte hinein.

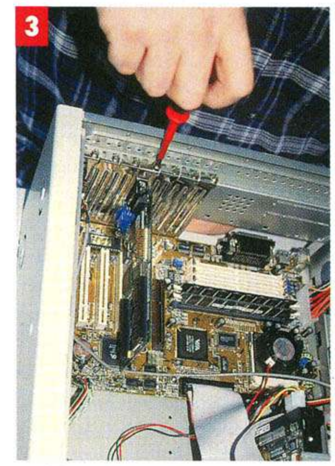
Haben Sie sich endlich dazu entschlossen, Ihren Rechner gehörig aufzurüsten? Ist der hardwarekundige Freund gerade beschäftigt und das Fachchinesisch im Handbuch auch keine große Hilfe? Was machen Sie nun mit der frisch gekauften Zusatzkarte? Anhand einer AGP-Grafikkarte und einer PCI-Add-On-Karte erklären wir Ihnen, was beim Einbau von Grafikkarten zu beachten ist.

Aller Anfang ist schwer

Schalten Sie den Rechner aus. Bevor Sie alle am PC angeschlossenen Kabel entfernen, sollten Sie sich genau notieren, welches Kabel zu welchen Anschluß gehört. Merken Sie sich besonders den Anschluß Ihres Monitors, da Sie die alte Grafikkarte, an der Ihr Monitor angeschlossen ist, ausbauen müssen. Nun ziehen Sie die Kabel ab, aber vorsichtig! Bei einigen Steckern kann es vorkommen, daß Sie erst Sicherheitsschrauben an den Außenseiten lösen müssen. Stellen Sie den Rechner nun auf eine Arbeitsplatte oder einen Tisch. Je nach Gehäusetyp lösen Sie die Schrauben am hinteren Teil Ihres PCs und öffnen das Gehäuse **(Bild 1)**. Einige Gehäuse lassen sich auch sehr komfortabel an der Seite öffnen, ohne etwas aufschrauben zu müssen. Fassen Sie an einen Heizkörper, um sich elektrostatisch zu entladen. Danach legen Sie den PC so hin, daß Sie von oben in den Rechner hineinschauen können. Sie sehen sofort die verschiedenartigen Steckplätze (Slots), in denen schon die eine oder andere Zusatzkarte steckt **(Bild 2)**.

Altlasten

Da Sie nun Einblick in den Rechner haben, erkennen Sie die Karte, an die Ihr Monitor vorhin noch angeschlossen war. Die brauchen Sie nun nicht mehr. Lösen Sie die Schraube, mit der diese Karte an das Gehäuse befestigt ist **(Bild 3)**, und ziehen Sie die Karte dann senkrecht nach oben aus dem Slot heraus.



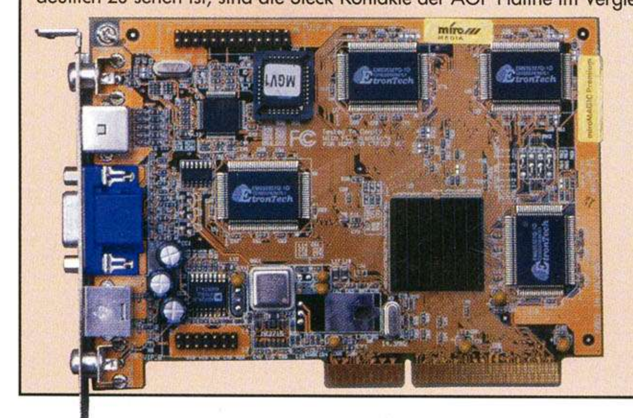
3 Nachdem Sie die Schraube gelöst haben, ziehen Sie die Karte senkrecht aus ihrem Steckplatz.

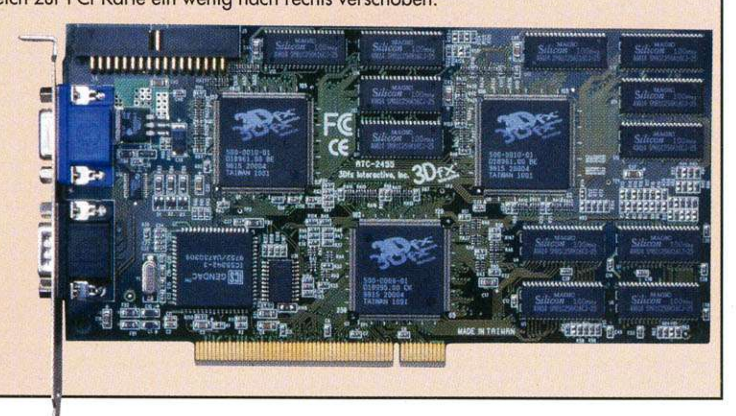
Zur Sache

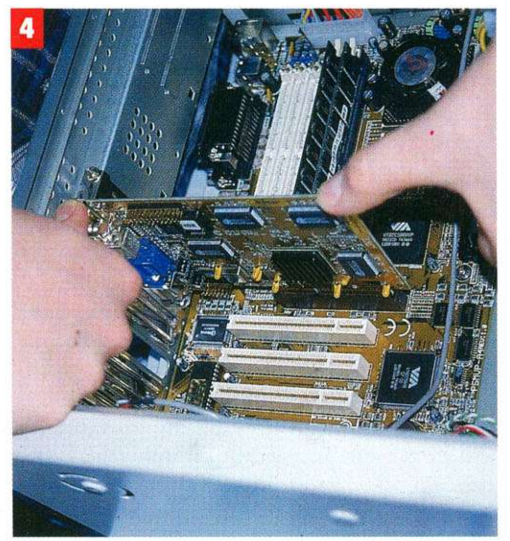
Jetzt bauen Sie eine AGP-Grafikkarte ein. Den passenden Steckplatz erkennen Sie an der brauen Farbe. An den Kerben

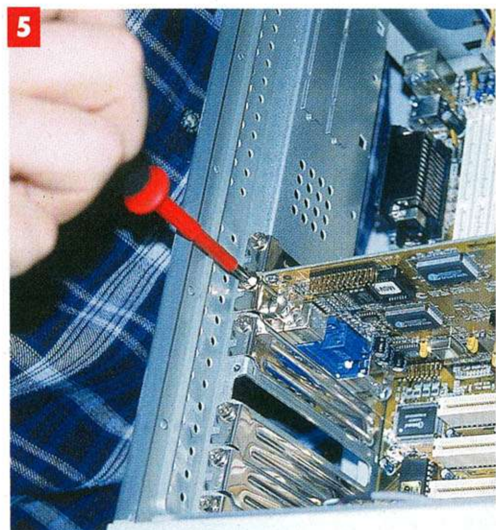
DIE KOMPONENTEN FÜR DEN BASTELKURS

Hier erkennen Sie die Komponenten, die wir für unseren Baukurs benötigen. Links sehen Sie die AGP-Grafikkarte, rechts eine Platine im PCI-Format. Wie deutlich zu sehen ist, sind die Steck-Kontakte der AGP-Platine im Vergleich zur PCI-Karte ein wenig nach rechts verschoben.









Die AGP-Karte muß richtig im Slot stecken, damit sie funktioniert. Anschließend verschrauben Sie die Karte mit dem Gehäuse.

der Platine sehen Sie, daß diese Karte nur in den vorgesehenen Slot paßt. Eine Verwechslung ist also nicht möglich, da AGP-Karten ausschließlich in AGP-Slots passen. Schrauben Sie die Metallklappe in der Höhe des AGP-Slots auf und entfernen Sie sie. An die Stelle der alten Grafikkarte bauen Sie später die Add-On-Grafikkarte ein. Fassen Sie die AGP-Karte an den Kanten an. Wenn sich die Karte direkt über dem AGP-Slot befindet, drücken Sie sie an den beiden oberen Kanten hinein (Bild 4). Der Widerstand der Slots kann so groß sein, daß die Karte beim ersten Versuch nicht steckt. Dann drücken Sie die Karte ein wenig fester in den Steckplatz. Wenn das nicht klappt, drücken Sie zuerst die eine und dann die andere Seite in den Slot. Diese Möglichkeit sollte aber nur im Notfall angewandt werden. Wenn sich die Karte fest im Slot befindet, schrauben Sie sie mit der vorher gelösten Schraube an das Gehäuse fest **(Bild 5)**. Die alte Grafikkarte wurde entfernt und durch die neue AGP-Karte ersetzt.

Zusatzarbeiten

Nun wenden wir uns der PCI-Add-On-Karte zu. Sie besitzt ein anderes Steckformat als die AGP-Karte. Die weißen PCI-Slots sind zwar ähnlich groß wie der braune AGP-Slot. Auf einem Motherboard gibt es allerdings mehrere PCI-, aber nur einen AGP-Steckplatz. Suchen Sie sich nun einen freien PCI-Platz aus, in dem die Add-On-Karte ihren Platz finden soll. Bei dem Einbau der AGP-Grafikkarte haben Sie schon einen PCI-Slot dadurch freigelegt, daß Sie die alte Grafikkarte ausgebaut haben. Sie können nun ohne Probleme die neue Karte in den gleichen Slot einbauen. Sollten Sie nur eine Add-On-Karte einrichten, schrauben Sie einfach die Metallklappe eines freien PCI-Slots ab. Zum Einbau führen Sie die Add-On-Karte wieder über den Slot und drücken Sie sie hinein **(Bild 6)**. Schauen Sie nach, ob die Karte wirklich fest im Steckplatz steckt, und schrauben Sie die Karte dann an dem Gehäuse fest.

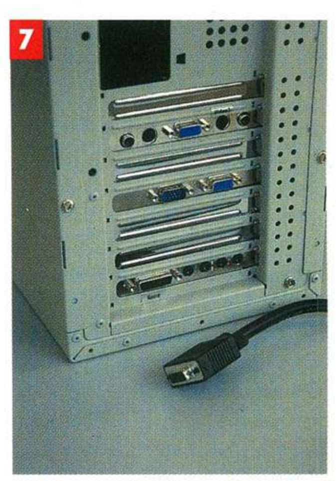


Die Platinen müssen richtig im Slot stecken, damit sie Grafik-Arbeiten übernehmen können. Anschließend verschrauben Sie sie mit dem PC-Gehäuse.

Add-On

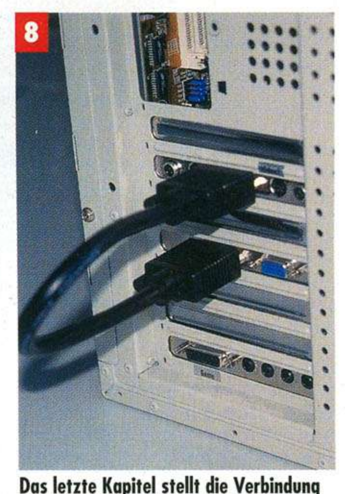
Nach einer erneuten Überprüfung, ob beide neuen Karten auch fest in ihrem Slot stecken, können Sie den Computer wieder schließen und dann zuschrauben. Wenn Sie sich nun die Rückseite Ihres PCs anschauen, sehen Sie drei der üblichen Monitoranschlüsse **(Bild 7)**.
Bei Ihrer Add-On-Karte war ein kleines, sogenanntes „Pass-Through-Kabel" (Durchschleifkabel) dabei. Durch dieses Kabel wird das normale Signal Ihrer 2D-Karte zur 3D-Add-On-Karte transportiert. Diese Technik sichert die Verträglichkeit mit den meisten 2D-Karten. Allerdings verliert das 2D-Signal dabei ein wenig an Qualität. Stecken Sie nun das eine Ende dieses Kabels in den oberen Monitoranschluß der AGP-Grafikkarte. Nun sind noch die zwei Anschlüsse an der Add-On-Karte übrig. Das andere Ende des Durchschleifkabels paßt nur in einen der beiden. Schrauben Sie beide Anschlüsse fest zu. Für den Monitor bleibt nun nur noch ein Stecker an der Add-On-Karte übrig **(Bild 8)**.

Wenn Sie einen Monitor mit BNC-Anschluß (Bayonet Nut Coupling) haben (fünf getrennte Stecker für Rot, Grün, Blau sowie horizontale und vertikale Synchronisation), sollten Sie die Add-On-Karte über den normalen VGA-Anschluß mit dem Spiele-Bildschirm verbinden. Die Grafikkarte wird dann mit dem BNC-Kabel an den Monitor angeschlossen, wodurch bei Auflösungen jenseits von 1.024x768 eine verbesserte Bildqualität möglich wird. Schließen Sie nun die restlichen Kabel wieder an Ihren Rechner an und starten



Hier sehen Sie die Rückseite des Computers nach dem Einbau der zwei Grafikkarten. Das sogenannte Durchschleifkabel muß noch angeschlossen werden.

ihn. Die den Grafikkarten beigelegten Treiber können Sie bei der Neuerkennung der Karten bei Windows 95 verwenden. Die aktuellsten Treiber der gängigsten Grafikkarten finden Sie auch auf der Cover-CD.



Das letzte Kapitel stellt die Verbindung der AGP-Karte mit der Add-On-Karte dar. Ihr Monitor wird schließlich am zweiten Stecker der Add-On-Karte angeschlossen.

Die einfachsten Tips für mehr Performance

3D-Tuning

Das Modewort „Tuning" ist mittlerweile stark strapaziert, da jeden Monat ein PC-Magazin mit den „100 besten Tips für mehr Performance" auf den Markt kommt. Da Spieler von solchen Artikeln normalerweise kaum profitieren, konzentrieren wir uns in diesem Tuningbericht ganz auf Ihre Bedürfnisse. Hier erfahren Sie, mit welchen Einstellungen man wirklich mehr 3D-Power und 3D-Qualität erreicht.

Generell ist Tuning eine schöne Sache. Mit kleinen, raffinierten Handgriffen holt man mehr Geschwindigkeit aus der vorhandenen Hardware heraus, ohne noch einen Pfennig dafür zu zahlen. Man muß dabei aber zwischen legalen und weniger legalen Tuning-Maßnahmen unterscheiden. Legal sind die Tips, die mit Hilfe der ausgelieferten Treiber vom Kartenhersteller oder Chipsatz-Entwickler angewandt werden können. Eher problematisch sind Tuningaktionen, die nur mit Eingriffen in die Registrierungsdatei von Windows oder mit Hilfe von Zusatzprogrammen möglich sind. Sollten Sie beispielsweise Ihre Grafikkarte übertakten, verlieren Sie vielleicht den bestehenden Garantieanspruch. In diesem Artikel haben wir die ungefährlichsten Tuning-Tips zusammengestellt, die nach Chipsätzen sortiert sind.

Riva 128 (ZX)

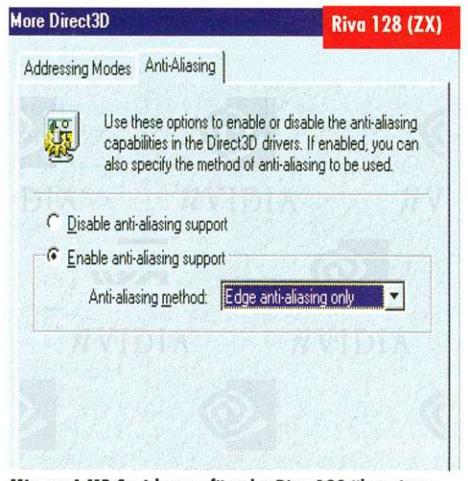


Die folgenden Tips basieren auf den Referenztreibern vom Chip-Entwickler nVidia. Sie können in der Regel aber auch bei den Hersteller-Treibern angewandt werden.

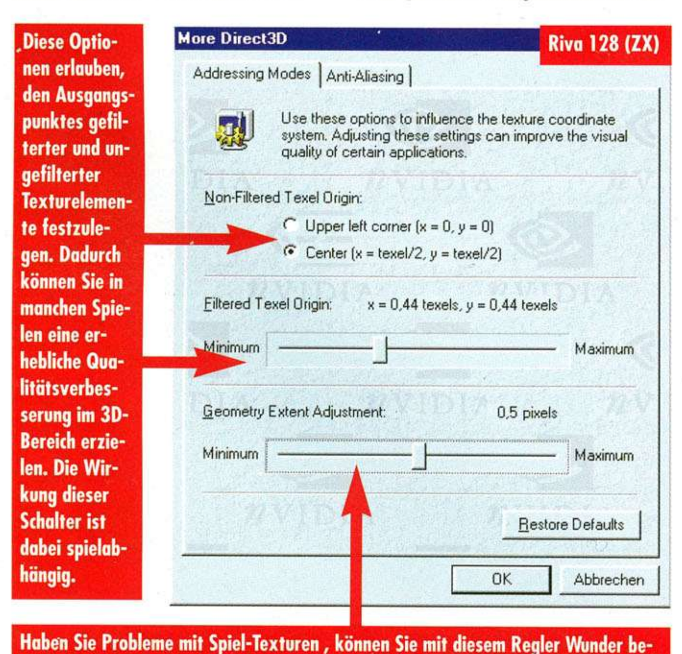
■ Tip 1:
In manchen 3D-Spielen sieht man Brüche an den Ecken zweier Texturen. Um diesen Fehler zu beheben, gibt es in „Eigenschaften der Anzeige" in der Registerkarte „Riva 128" einen Schieberegler namens „geometry extent adjustment". Welche Einstellung das Problem zufriedenstellend löst, müssen Sie für jedes Spiel einzeln austesten.

■ Tip 2:
Zusätzlich können Sie die Mip Mapping-Eigenschaften verändern. Aktivieren Sie „Hohe Qualität", sieht das Bild zwar besser aus, die Framerate sinkt aber gewaltig. Im „Bester Performance"-Modus sind die Geschwindigkeitseinbußen auch noch deutlich zu merken. Der „Disabled"-Schalter läßt den Riva auf Kosten der Texturqualität richtig davonziehen.

■ Tip 3:
Ein weiterer Schalter gestattet Ihnen, Einfluß auf die Eigenschaften der Kantenglättung (Anti-Aliasing) zu nehmen. Wenn Sie eine Karte mit nur 4 MB Speicher besitzen (Riva 128), haben Sie nur begrenzt Möglichkeiten, diese Einstellungen auszunutzen. Teile des Bildschirmes werden geglättet und somit von auffällig pixeligen Übergängen befreit. Ist die Grafikkarte mit mindestens 8 MB ausgestattet (Riva 128 ZX), so kann der komplette Bildschirm geglättet werden. Selbstverständlich müssen Sie bei Aktivierung des Anti-Aliasing mit Performance-Einbußen rechnen.

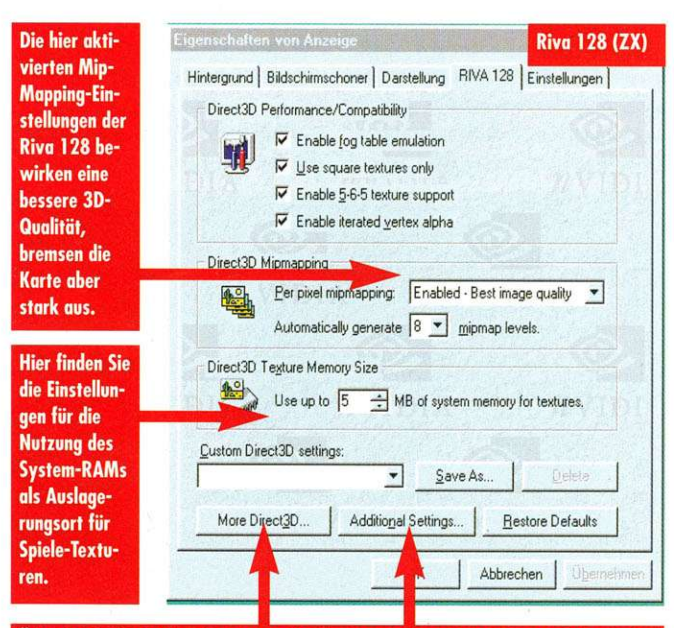


Mit nur 4 MB Speicher verfügt der Riva 128 über eingeschränkte Anti-Aliasing-Funktionen.



Diese Optionen erlauben, den Ausgangspunktes gefilterter und ungefilterter Texturelemente festzulegen. Dadurch können Sie in manchen Spielen eine erhebliche Qualitätsverbesserung im 3D-Bereich erzielen. Die Wirkung dieser Schalter ist dabei spielabhängig.

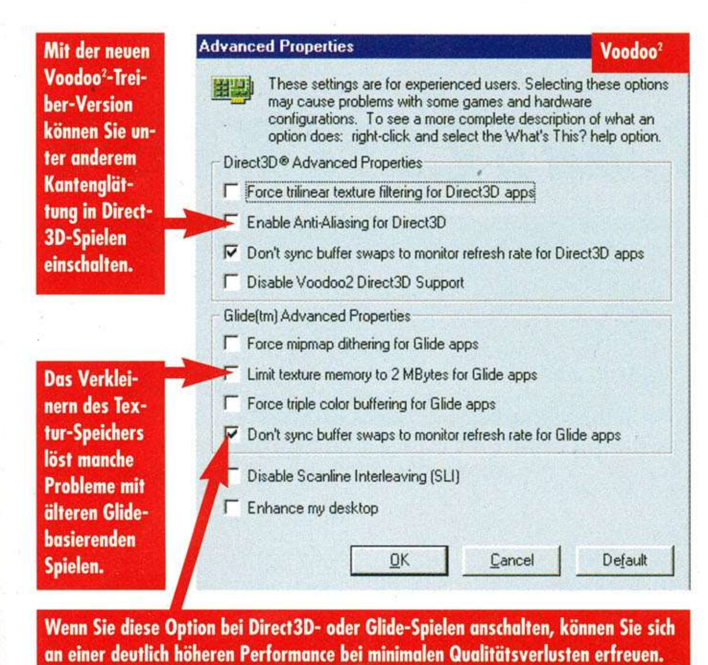
Haben Sie Probleme mit Spiel-Texturen , können Sie mit diesem Regler Wunder bewirken. Damit lassen sich Lücken schließen oder Überschneidungen auflösen.



Die hier aktivierten Mip-Mapping-Einstellungen der Riva 128 bewirken eine bessere 3D-Qualität, bremsen die Karte aber stark aus.

Hier finden Sie die Einstellungen für die Nutzung des System-RAMs als Auslagerungsort für Spiele-Texturen.

Über die Eigenschaften der Anzeige kommen Sie in die Registerkarte der Riva 128-Karte. Anschließend kommen Sie über diese Schalter in weitere Einstellungs-Menüs.



Mit der neuen Voodoo²-Treiber-Version können Sie unter anderem Kantenglättung in Direct-3D-Spielen einschalten.

Das Verkleinern des Textur-Speichers löst manche Probleme mit älteren Glide-basierenden Spielen.

Wenn Sie diese Option bei Direct3D- oder Glide-Spielen anschalten, können Sie sich an einer deutlich höheren Performance bei minimalen Qualitätsverlusten erfreuen.

Voodoo Graphics



■ Tip 1:

Grafikkarten mit Voodoo Graphics-Chipsatz laufen stabil mit einer Taktfrequenz zwischen 50 und 60 MHz. Die Monster 3D von Diamond und die miro HISCORE 3D bringen beispielsweise in ihren Treibern gleich einen Schieberegler mit, der diesen Takt ändern kann. Wenn im Treiberpaket des Herstellers kein solcher Schieberegler integriert ist, nutzen Sie die Referenztreiber von 3Dfx. Setzen Sie dann die entsprechenden Umgebungsvariablen in Ihrer Startdatei wie im Extrakasten beschrieben.

■ Tip 2:

Im normalen Betrieb werden die Bilddaten synchronisiert an den Monitor gegeben, d. h. Bild für Bild hintereinander. Deaktivieren Sie nun diese vertikale Synchronisation, gibt die Voodoo Graphics-Karte einfach alle Daten sofort nach der Berechnung an den Monitor. Die Grafikkarte macht nun keinen Unterschied mehr zwischen einzelnen Bildern. Es kann also passieren, daß der obere und der untere Bildschirmrand nicht gleichzeitig neu aufgebaut werden und daß dadurch Bildverfälschungen auftreten. Dieser zumindest für einige Anwender wahrnehmbare Qualitätsverlust wird aber durch eine deutliche höhere Geschwindigkeit versüßt. Im übrigen werden Benchmarks meist mit abgeschalteter Synchronisation durchgeführt.

Voodoo²



■ Tip 1:

Eine Grafikkarte mit Voodoo²-Chipsatz läuft sinnvoll ab einer Taktfrequenz von 90 MHz. Diese Taktfrequenz können Sie auch selbst ändern, wenn Sie mehr Geschwindigkeit aus Ihrer Karte herausholen wollen. Bei Grafikkarten von Miro oder Diamond wird im Treiberpaket schon ein entsprechender Schieberegler mitgeliefert, der die Frequenz der Grafikkarte verändern kann.

■ Tip 2:

Zusätzlich bietet der Voodoo²-Treiber noch die Möglichkeit, mehrere Glide- und Direct3D-Variablen zu verändern. Die verschiedenen Optionen und deren Auswirkungen entnehmen Sie bitte dem Screenshot.

Voodoo Banshee



■ Tip 1:

Wie bei Voodoo Graphics und Voodoo² kann auch dem Neuzugang der Voodoo-Familie mit einem Trick auf die Beine geholfen werden. Anstatt wie beim Voodoo Graphics umständliche Umgebungsvariablen setzen zu müssen, bietet der Voodoo Banshee-Referenztreiber bereits einen eingebauten Schalter an, mit dem sich die vertikale Synchronisation zwischen Karte und Monitor ausschalten läßt.

UMGEBUNGSVARIABLEN

Wie Sie nach dem Einbau Ihrer 3Dfx-Add-On-Karte vielleicht bemerkt haben, wurden der Autoexec.bat einige Zeilen hinzugefügt. Mit welchen weiteren Einträgen Sie das Verhalten Ihrer Beschleunigerkarte beeinflussen können, sehen Sie in der folgenden Tabelle:

Einstellung	Wirkung
set sst_swap_en_wait_on_vsync=0	Entkoppelt die vertikale Synchronisation bei Voodoo Graphics-Chips
set sstv2_swapinterval=0	Entkoppelt die vertikale Synchronisation in Direct3D bei Voodoo²
set fx_glide_ swapinterval=0	Entkoppelt die vertikale Synchronisation in Glide bei Voodoo²
set sstv2_force_trilinear	Zwingt den Voodoo², trilinear anstatt bilinear zu filtern
set ss_grxclk=60	Setzt die Taktrate der Voodoo Graphics-Grafikkarte auf 60 MHz
set ss_fastpcird=1	Aktiviert das schnellere Auslesen des PCI-Busses
set ss_fastmem=1	Aktiviert die schnellen Einstellungen für DRAM und EDO-RAM

Matrox G200



■ Tip 1:

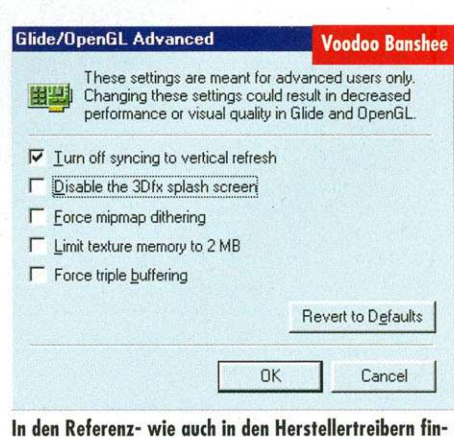
So einfach wie bei Voodoo Graphics-Karten läßt sich die vertikale Synchronisation nicht abstellen. Wenn Sie sich im Umgang mit dem Editor der Windows-Registrierungsdatei schon ein wenig auskennen, können Sie wie folgt vorgehen: Starten Sie regedit.exe im Windows-Ordner. Um nun die vertikale Synchronisation auszuschalten, wechseln Sie in den Pfad HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Matrox\PowerDesk\Current Settings und setzen den dortigen Eintrag „Flip on VBlank" auf den Wert „0". Um die Synchronisation wieder zu aktivieren, setzen Sie ihn auf „1".

■ Tip 2:

Das Bus-Mastering sollten Sie bei der Matrox G200 stets aktivieren. Zwar ist es in der Standardeinstellung schon aktiv, bei einigen Motherboards auf Sockel 7-Basis gibt es mit der Aktivierung jedoch Probleme. Die Einstellungen dazu finden Sie unter „Matrox Bildschirmeinstellungen/Erweitert/Bus-Mastering verwenden". Notfalls sollten Sie das BIOS Ihres Mainboards auf das Busmastering hin überprüfen.

■ Tip 3:

Bei einigen G200-Anwendern tritt das Phänomen auf, daß die 3D-Performance in den Keller geht, wenn der Desktop in hohen Auflösungen mit einer Farbtiefe von 32 Bit läuft. Das liegt daran, daß sich der G200 dann automatisch von 89 MHz auf 66 MHz heruntertaktet. Der Speichertakt wird ebenso gebremst, so daß Spiele im schlimmsten Fall nur halb so schnell laufen. Dies gilt insbesondere für OpenGL-Spiele wie *Quake 2*. Wenn Ihnen die Performance dieser Spiele zu gering ist, wechseln Sie in eine niedrigere Bildschirmauflösung.



In den Referenz- wie auch in den Herstellertreibern finden Sie diesen Schalter. Ist er aktiviert, kann das die Performance der Grafikkarte erhöhen.

Wichtige Tips zur Treiber-Installation

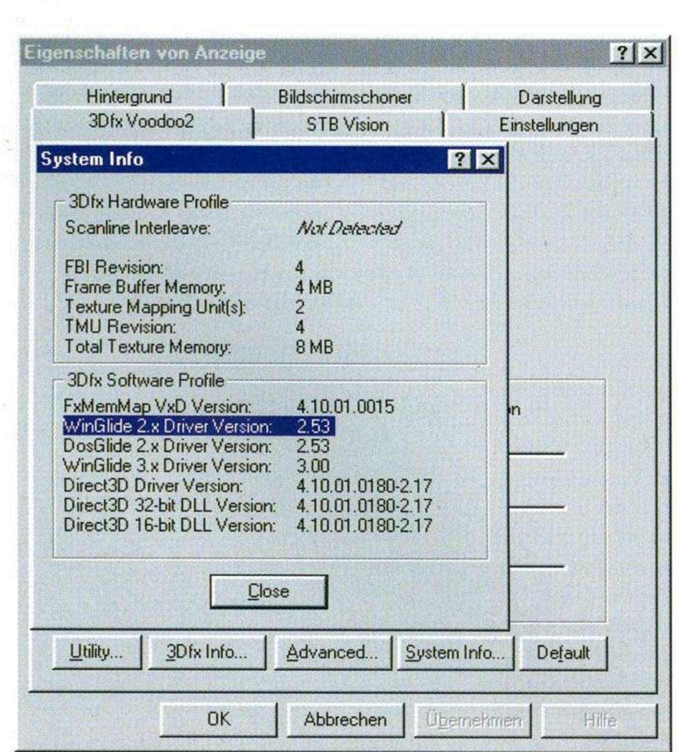
Operation Internet

Internetzugänge sind heutzutage immer noch keine Selbstverständlichkeit. Und selbst wer Zugang auf die Datenautobahn hat, findet kaum den Nerv, ständig Treiber-Updates aus dem Netz zu ziehen. Begleitend zu den Grafikkarten-Treibern auf der CD erfahren Sie im folgenden, welche verschiedenen Treiberarten es überhaupt gibt, wo sie im Internet zu finden sind und wie Sie diese verwenden.

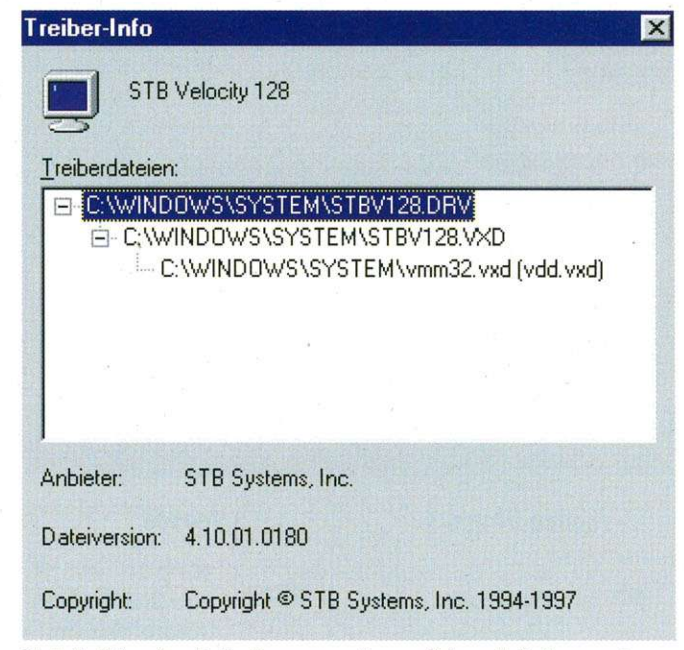
Die Veröffentlichung von Windows 98 und DirectX 6 hat das Thema Treiber wieder auf die Tagesordnung gebracht. Damit die aktuellen Spiele auch die bestmöglichste Performance aus Ihrer 3D-Karte herausholen, benötigen Sie meistens die aktuellsten Treiber. Aber welchen Treiber nehmen Sie nun? Den möglicherweise überholten Treiber aus dem Verkaufskarton? Den neuesten Referenztreiber des Chip-Entwicklers? Wir erklären Ihnen Vor- und Nachteile der Treiber.

Der kleine Unterschied

Häufig steht der Anwender vor der Wahl zwischen gleich zwei Treibern für eine neue Beschleunigerkarte. Den größten Bedienungskomfort bieten Treiber direkt vom Kartenhersteller. Diese werden meist zusammen mit der Platine ausgeliefert. Eingebaute Zusatztools und eine der Grafikkarte angepaßte Treiberstruktur erleichtern die Einbindung in das Betriebssystem. Bietet der Kartenhersteller allerdings keine eigenen Treiber an, so muß man auf die Referenztreiber des jeweiligen Chipherstellers zurückgreifen. Diese sind sozusagen der größte gemeinsame Treibernenner unter allen Grafikkarten mit gleichem Chipsatz. Referenztreiber vom Chiphersteller 3Dfx würden z. B. einer beliebigen Beschleunigerkarte mit Voodoo²-Chip Leben einhauchen. Aktuelle



Anhand der System-Info in den Eigenschaften der Anzeige können Sie die bereits installierte Glide- und Direct3D-Treiberversion erkennen.



Die Treiberinfos zeigen die Versionsnummern der verschiedenen Treiberkomponenten.

Treiber vom Platinenhersteller sind aber immer zu bevorzugen, da Referenztreiber in der Regel nur ein Treiber-Grundgerüst anbieten.

Treiber-Infos

Um den aktiven Treiber nicht versehentlich durch einen alten zu überschreiben, sollten Sie die Versionsnummern vergleichen. Nach einem Rechtsklick auf das „Arbeitsplatz"-Icon wählen Sie nun den Eintrag „Eigenschaften" an. Daraufhin erscheint das Dialogfenster „Eigenschaften für System" mit vier verschiedenen Registerkarten. Klicken Sie dort auf den „Geräte-Manager" und suchen unter der Rubrik „Grafikkarten" den Eintrag für Ihre aktive Grafikkarte aus. Ein Mausklick auf „Eigenschaften" öffnet ein neues Fenster. Dessen Registerkarte „Treiber" beinhaltet den Button „Treiber-Info". Ein letzter Mausklick, und Sie erhalten die gewünschten Informationen.

Etwas anders verhält es sich bei einer Add-On-Karte der Marke Voodoo (Voodoo Graphics, Voodoo²). Um deren aktuelle Treiber-Versionsnummer zu ermitteln, schließen Sie zunächst alle Anwendungen. Nach einem Rechtsklick auf das Windows-Desktop wählen Sie „Eigenschaften" und gelangen in den Dialog „Eigenschaften von Anzeige". Dort wechseln Sie in die Registerkarte Ihres 3D-Beschleunigers und klicken auf den Button „System Info". In dem nun erscheinenden Fenster finden Sie detaillierte Angaben über bereits installierte Treiber.

Installationshürden

Nachdem Sie den neuen Treiber von der Heft-CD in ein Verzeichnis entpackt oder hineinkopiert haben, rufen Sie im Geräte-Manager wie oben geschildert das Eigenschaften-Dialogfeld Ihrer Grafikkarte auf. Klicken Sie auf den Button „Treiber aktualisieren". Der „Assistent für Gerätetreiber-Updates" bietet Ihnen nun seine Hilfe an. Nachdem dessen Automatik-Funktion wahrscheinlich keine neueren Treiber finden konnte, müssen Sie ihn auf das von vorbereitete Verzeichnis mit dem neuen Treiber verweisen. Nach der Installation starten Sie den Rechner neu, und alles sollte problemlos funktionieren. Um diese Installationsprozedur kommen Sie bei einigen Treibern herum. Im Glücksfall installiert ein eigenständiges Programm (meist setup.exe) die nötigen Treiber und auch Zusatztools selbst. Diese Möglichkeit ist jedoch leider eher die Ausnahme von der Regel.

DIE WICHTIGSTEN 3D-KARTENHERSTELLER

Hersteller	Internet-Adresse	Technische Hotline	Erreichbar
Anubis	http://194.18.155.92/tdeutsch.htm	06897/9088-74/-15	Mo-Fr 9.00-18.00 Uhr
ATI	http://www.atitech.com	0035-318077826 (Irland)	Mo-Fr 10.00-18.00 Uhr
A-Trend	http://www.a-trend.com	0031-243788809 (Niederlande)	Martin Homberg, Mo-Fr 9.00-18.00 Uhr
Canopus	http://www.canopuscorp.com	–	–
Creative Labs	http://www.cle.creaf.com/germany/	089/9579081	Mo-Fr 9.00-17.30 Uhr
Diamond	http://www.diamondmm.de/diamondde/ger/homepage.htm	08151/266330	Mo-Do 9.00-16.30 Uhr; Fr. 9.00-12.15 Uhr
Elsa	http://www.elsa.de/	0241/606-6131	Mo-Fr 9.00-17.00 Uhr
Guillemot	http://www.guillemot.com/germany/	0211/33800-42	Mo-Fr 9.00-18.00 Uhr
Hercules	http://www.hercules.com/	089/89890573	Mo, Di, Do, Fr 10.00-12.00 und 14.00-15.30
Matrox	http://www.matrox.com/mgaweb/german/german.htm	089/614474-33	Mo-Fr 9.30-12.00, 14.00-16.30 Uhr; Fr nur vormittags
miroMedia	http://www.miro.de/	01805/225450	Mo-Fr 8.00-20.00 Uhr
Number Nine	http://www.nine.com/	089/614491-13	Mo-Fr 9.00-18.00 Uhr
Orchid	http://www.orchid.com/	–	–
Pearl	http://www.pearl.de	07631/360300	Mo-Fr 9.00- 16.00 Uhr
STB	http://www.stb.com	–	–
Typhoon	http://194.18.155.92/tdeutsch.htm	06897/9088-74/-15	Mo-Fr 9.00-18.00 Uhr
VideoLogic	http://www.videologic.com/	06103/934714	Mo, Di, Do 10.00-12.00 Uhr und 13.00-17.00 Uhr; Mi 13.00-19.00 Uhr; Fr 10.00-13.00 Uhr
Wicked3D	http://www.wicked3d.com	0241/4704116 (Infoline)	Mo-Fr 9.00-17.00 Uhr

DIE WICHTIGSTEN CHIPSATZPRODUZENTEN

Chipsatz-Hersteller	Grafik-Chips	Internet-Adresse
3Dfx	Voodoo Graphics, Voodoo Rush, Voodoo²	http://www.3dfx.com/
3Dlabs	Permedia 2	http://www.3dlabs.com/
ATI	Rage IIc, Rage Pro	http://www.atitech.com
Cirrus Logic	Diverse	http://www.cirrus.com/
Intel	Intel740	http://developer.intel.com/design/graphics/740/
Matrox	Diverse	http://www.matrox.com/mgaweb/german/german.htm
Number Nine	Ticket to Ride	http://www.nine.com/
nVidia	Riva 128	http://www.nvidia.com
Rendition	Rendition V2200	http://www.rendition.com
S3	Savage3D	http://www.s3.com/
TsengLabs	Diverse	http://www.tseng.com
VideoLogic	PowerVR	http://www.videologic.com/

DIE BESTEN WEBSEITEN

Name	Grafik-Chips	Internet-Adresse
Matrox Users Resource Center	Matrox-Chipsätze	http://www.MatroxUsers.com/body.html
Permedia2 General Resource	Permedia2	http://3dlabs.dimension3d.com/
Power VR Power Site	PowerVR	http://www.ping.be/powervr/
ATI	Rage Pro	http://www.geocities.com/SiliconValley/Horizon/8276/
Rivarave	Riva 128	http://www.rivarave.com/
Voodoo Extreme	Diverse	http://www.voodooextreme.com
3dfiles.com	Diverse	http://www.3dfiles.com/
Voodoonation	Voodoo Graphics, Voodoo², Voodoo Rush	http://3dfx.dimension3d.com/
Björns 3D-Welt	Rendition	http://www.bjorn3d.com/
Dimension 3D	Diverse	http://www.dimension3d.com
3DXTC	Diverse	http://www.voodooextreme.com/3dxtc
Toms Hardware	Diverse	http://www.tomshardware.de/
Hartware	Diverse	http://www.gamers.de/hartware/news.html

Gewinnen Sie die neueste 3D-Hardware

GEWINNSPIEL

Passend zum Thema 3D-Grafik starten wir in Zusammenarbeit mit Creative Labs, Diamond Multimedia, Guillemot und miro die große Verlosungs-Offensive. Insgesamt 21 Vertreter der aktuellen Grafikkarten-Generation suchen einen neuen Besitzer. Was Sie zum Gewinnen benötigen? Nur ein wenig Glück und eine ausreichend frankierte Postkarte an die folgende Adresse:

COMPUTEC MEDIA AG
Stichwort: 3D-Sonderheft
Roonstraße 21
90429 Nürnberg

Alle Einsendungen nehmen am Gewinnspiel teil. Der Rechtsweg ist natürlich ausgeschlossen.

CREATIVE LABS

1x 3D Blaster Voodoo²



Die 12 MB Speicher dieser 3D Blaster Voodoo² sind gerade richtig für anspruchsvolle 3D-Spiele.

2x Graphics Blaster TNT

Ebenfalls mit 16 MB ausgerüstet, läßt diese Grafikkarte im 2D-Bereich wie auch in der dritten Dimension kaum noch Wünsche offen.

2x Graphics Blaster Banshee

Die flotte Banshee-Karte hat mit ihren 16 MB genug Speicherreserven für 2D-Anwendungen und 3D-Spiele.

CREATIVE

MIRO

the visual solution miro MEDIA

3x HISCORE² 3D

Chipsatz von 3Dfx, satten 12 MB Speicher und einem eigenen TV-Ausgang ist die HISCORE² 3D von Miro eine echte 3D-Alternative.

3x miroMAGIC Premium

Der 128 Bit-Riva 128-Chip sorgt für echte 3D-Hardware-Beschleunigung. Neben einem TV-Ausgang für Fernsehgeräte schafft die 2D/3D-Lösung mit ihren 4 MB SGRAM selbst Bildwiederholraten bis 200 Hz.

GUILLEMOT

3x Maxi Gamer Phoenix

Die Maxi Gamer Phoenix vereint sehr gute, hochauflösende Grafik-Modi mit schneller 2D-Beschleunigung. Der dafür verantwortliche Voodoo Banshee Chip basiert auf dem Voodoo²-Vorgänger.

3x Maxi Gamer 3D2

Der leistungsstarke 3D-Grafikbeschleuniger mit dem Voodoo²-Chipsatz bietet flotte Geschwindigkeit durch drei 64 Bit-Grafik-Prozessoren.

DIAMOND

1x Viper550

Die Viper550 hat ein Riva TNT-Herz und schafft mit ihren 16 MB sagenhafte Geschwindigkeiten in 2D- und 3D-Spielen und -Anwendungen.

DIAMOND MULTIMEDIA

2x Monster Fusion

Diamond hält 3Dfx die Treue und bringt mit der Monster Fusion eine schnelle 2D/3D-Karte mit Banshee-Chip auf den Markt. Diese Karten verfügen über jeweils 16 MB.

1x Monster3D 2 + T-Shirt

Diese 8 MB-Add-On-Karte mit Voodoo²-Chip kommt für Multiplayer-Matches gleich mit entsprechendem T-Shirt.

Das Testsystem im Überblick

Testphilosophie

Für dieses Sonderheft haben wir die althergebrachte Wertungsweise der PC Games ein wenig modifiziert. Statt Multiplayerdetails oder Kompatibilitätsangaben zu machen, wurde der Specs & Tecs-Kasten von uns voll und ganz auf Grafik und Sound getrimmt.

Sämtliche 3D-Schnittsstellen (APIs) wurden mit einem eigenen Eintrag bedacht, damit Ihnen bei jedem Spiel sofort klar wird, ob Ihre 3D-Karte auch unterstützt wird. Der erste Eintrag zeigt Ihnen sofort, ob das getestete Spiel mit Microsofts Allround-API Direct3D zurechtkommt. Die meisten 3D-Karten sind dazu vollständig kompatibel. Als nächstes kommt die Glide-Schnittstelle vom Chiphersteller 3Dfx. Sie wird nur von 3D-Karten mit hauseigenem Chip (Voodoo Graphics/ Voodoo Rush/Voodoo²/Voodoo Banshee) verwendet. VideoLogics PowerVR-Chip verhilft der eigenen PowerSGL-API auf die Grafik-Beine, während sich Chiphersteller Rendition der eigenen API RRedline verschrieben hat. Das Element „Patch auf CD" gibt an, daß sich zu dem besprochenen Spiel mindestens ein Patch auf der Cover-CD befindet. Microsofts DirectSound3D-Schnittstelle kann zwar 3D-Sound auf Karten ohne solche 3D-Chips erzeugen, allerdings nur auf Kosten der Rechengeschwindigkeit. Sound-Chips aus dem Hause Aureal übertragen zusammen mit der Aureal A3D-API einen speziellen 3D-Sound auf Ihre Ohren. Der Eintrag „Dolby Surround" zeigt Ihnen, ob das getestete Spiel auch die Dolby Pro-Logic-Technologie beherrscht, um den gewünschten Surround-Sound zu erzeugen. Der Eintrag „CD-Musik" sagt aus, ob die Musik des Spiels direkt von der CD abgespielt wird und so beispielsweise auch für normale CD-Spieler geeignet ist. Unter „Force Feedback" finden Sie die Information, ob das Spiel auch die beliebten Rütteljoysticks und Lenkräder unterstützt. Unterhalb dieser Informationen finden Sie den Kasten „Required", der Ihnen die vom Hersteller vorausgesetzte Spiele-Hardware angibt. „Recommended" hingegen beschreibt Ihnen die Hardware-Empfehlung der Redaktion und kommt der spielerischen Realität schon näher. Diese zweite Empfehlung der Redaktion bezieht sich auf die meist aufwendigeren Multiplayer-Spiele.



Hier sehen Sie eine typische Szene in Need for Speed 3. Das Spiel unterstützt die Standard-Schnittstelle Direct3D, bietet aber auch einen zusätzlichen Glide-Modus an.

SPECS & TECS

Kriterium	Roter Punkt bedeutet:
Direct3D	Microsofts 3D-Grafikschnittstelle wird unterstützt.
Glide	Die 3D-Grafikschnittstelle von 3Dfx (Voodoo Graphics/Rush/2/Banshee) wird unterstützt.
PowerSGL	Die 3D-Grafikschnittstelle von VideoLogic (PowerVR) wird unterstützt.
Rendition	Die 3D-Grafikschnittstelle RRedline von Rendition (Verité V2200) wird unterstützt.
Patch auf CD	Ein oder mehrere Patches zu diesem Spiel befinden sich auf der Cover-CD.
DirectSound3D	Das Spiel benutzt Microsofts Soundschnittstelle für 3D-Sound.
Aureal A3D	Für 3D-Sound nutzt das Spiel den Aureal-Chip Ihrer Soundkarte – falls vorhanden.
Dolby Surround	Mit einem Dolby Pro-Logic-Decoder erzeugt dieses Spiel Surround-Sound.
CD-Musik	Die Musik des Spiels wird als Audio-Track direkt von der CD gespielt.
Force Feedback	Force Feedback-Joysticks werden unterstützt.
Required	Die laut Hersteller vorausgesetzte Hardware: RAM = Hauptspeicher, HD = Festplatte (Harddisk)
Recommended	Die von der Redaktion empfohlene PC-Konfiguration: RAM = Hauptspeicher, HD = Festplatte (Harddisk)

SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM, 4x-CD-ROM, HD 80 MB

RECOMMENDED
Pentium 166, 32 MB RAM, 8x-CD-ROM, HD 150 MB

MULTIPLAYER
Modem (4), Netzwerk (4), Internet (8)

RANKING

Genre	Die Gattung des Spiels (Action, Rollenspiel, Echtzeitstrategie etc.)
Grafik	Grafik-Engine, Animationen und Zwischensequenzen
Sound	Musik, Soundeffekte und Sprachausgabe
Steuerung	Menüführung, Tastaturbelegung, Bedienung
Spielspaß	Qualität und Langzeitmotivation
Spiel	Sprache im Spiel (deutsch/englisch)
Handbuch	Sprache im Handbuch (deutsch/englisch)
Hersteller	Name des Programmierteams bzw. des deutschen Vertriebs
Preis	Die unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers

RANKING

Action

Grafik	85%
Sound	81%
Steuerung	75%
Spielspaß	88%
Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	LucasArts
Preis	ca. DM 100,-



Croc – Legend of the Gobbos

Gobbo Gobbo hey!

Eine Figur mit Rucksack auf dem Rücken sprintet durch Gewölbe und setzt sich gegen fiese Kreaturen zur Wehr: Wer denkt hier nicht an Lara Croft? Aber seit wann ist die adrette Archäologin grün und schuppig? Croc mag weniger sexy sein, aber er zeigt, daß auch ein kleines Krokodil das Zeug zum Helden hat.

Wie einst Moses wurde auch das Krokodilbaby Croc in einem Weidenkörbchen ausgesetzt. Statt von ägyptischen Prinzessinnen wurde es allerdings von König Rufus und seinen knuddeligen Gobbos gefunden und aufgezogen. Als Jahre später der böse Baron Dante mit seinen skrupellosen Dantinis das Land terrorisiert und alle Gobbos in Käfige sperrt, gibt es für sie nur eine Chance: Croc. Das kleine Reptil macht sich daher auf den Weg, die Freunde zu befreien und dem bösen Baron das Handwerk zu legen. Dieser bleibt jedoch nicht untätig und verwandelt friedliche Tiere in böse Monstren, die den kleinen Helden aufzuhalten versuchen. Alberne Story? Egal. *Croc* ist ein Jump&Run, und daher ist die Handlung ohnehin drittrangig, zumal der Held ein wirklich liebenswerter Kerl ist.

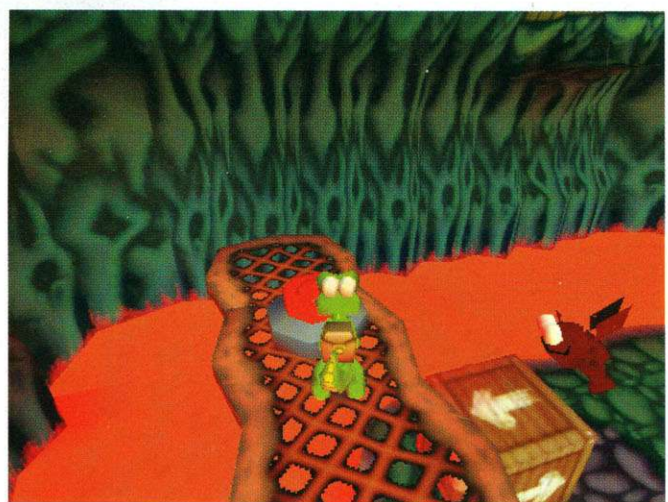
Der Held muß oft von einer schwebenden Plattform auf eine Insel springen, wo ihn bereits ein frecher Kobold erwartet. Springt er vorbei, stürzt er in den Abgrund.

Straßenfeger

Hinsichtlich Coolness kann er es zwar nicht mit seinem jüngeren Verwandten Gex aufnehmen, aber dafür hat er eine hehre Aufgabe, die er mit Charme und Witz zu lösen versucht. Zudem ist Croc ein äußerst wendiger Bursche, der nicht nur laufen, klettern, springen und tauchen, sondern auch mit seinem Schwanz die zahlreichen Gegner von den Füßen fegen kann. Im Unterschied zu herkömmlichen Hüpfspielchen bietet dieser Titel des Herstellers Argonaut eine Reihe von Genre-untypischen Features: Bei *Croc* kommt es nicht nur auf Geschicklichkeit und Tempo an, sondern auch auf genaueste Planung jeder Aktion. Viele der Gegner sind nicht so aggressiv, daß man stets Schläge austeilen muß. Wichtiger ist das genaue Timing bei jeder Aktion. Damit man etwa ein Lavafeld überqueren kann, muß Croc sehr schnell von einer zur nächsten Plattform springen, weil diese nach wenigen Sekunden unter ihm zerbrechen. Natürlich können die üblichen Punkte und Boni gesammelt werden.

Sparsam?

Die Levels sind eher klein geraten, was sich aber als großer Vorteil erweist, da nur bei erfolgreicher Beendigung die Möglichkeit besteht, das Spiel abzuspeichern. Im Gegensatz zu den meisten anderen Jump&Runs ist der Soundtrack bei *Croc* durchweg gelungen: In über 40 Variationen wird das lustige Titelthema variiert, das zum Beispiel einmal nach Fahrstuhlmusik der 60er Jahre klingt, ein anderes Mal nach knalligem Frühsiebziger-Funk. Genauso originell wie die Musik ist die Grafik: Das Krokodil kann aus drei verschiedenen Pespektiven durch die 3D-Landschaft gelenkt werden, wobei man sich zumeist hinter dem Reptil befindet. Bei einigen Aktionen wechselt jedoch die Ansicht, und man schaut dem kleinen Kerl in seine treuherzigen Augen. Dies ist vielleicht ganz lustig, kann aber in heiklen Situationen dazu führen, daß man das Herannahen böser Dantinis nicht rechtzeitig bemerkt. Diese sind genauso witzig gestaltet wie die übrigen Figuren, und auch das Design der Plattformen und Hindernisse ist sehr abwechslungsreich geraten. Betrachtet man aber die Hintergründe, so wirken diese im Vergleich etwa mit *Pandemonium 2* oder *Gex 3D* ein wenig kulissenhaft. Auch ist die Grafik-Engine nicht besonders schnell, so daß die Hardware-Anforderungen recht happig sind. Dafür unterstützt das Spiel acht verschiedene Einstellungen, u. a. 3Dfx und softwaregesteuerte Auflösungen von bis zu 800x600 Bildpunkten. Auch gibt es nur wenige 3D-Karten, die sich mit dem Spiel nicht vertragen.



Auch wenn Croc ein mutiges Krokodil ist: Kochend heiße Lava meidet er lieber. Aber wenn er schnell genug ist, kann er das andere Ufer wohlbehalten erreichen.



●	Direct3D	DirectSound 3D	
●	Glide	Aureal A3D	
	PowerSGL	Dolby Surround	●
	Rendition	CD-Musik	
	Patch auf CD	Force Feedback	

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 2xCD-ROM, HD 150 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 230 MB

MULTIPLAYER
Kein Multiplayer

RANKING

Jump&Run	
Grafik	80%
Sound	91%
Steuerung	73%
Spielspaß	86%

Spiel	englisch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Argonaut
Preis	ca. DM 80,-



Frogger

Frogger Dir einen!

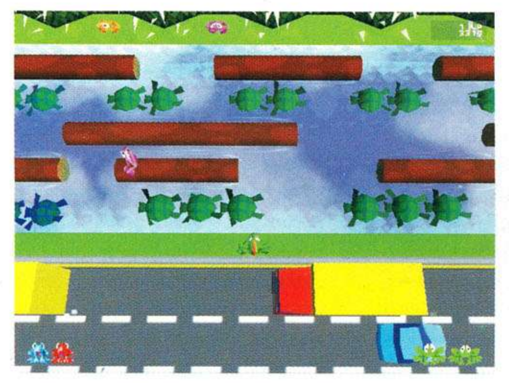
Alte Besen kehren bekanntlich gut. Ein besonders guter und alter (Straßen-)Feger erblickte in den 80ern das Licht der Spielhallenwelt: Frogger, der sympathische Frosch von Konami. 16 Jahre mußten vergehen, ehe ein Remake herauskam. Konnte Hasbro den Charme von damals bewahren?



Nichts für Anfänger: In höheren Levels erwarten Sie knifflige Aufgaben, die Sie nur mit viel Übung bewältigen können.



Frösche in schwindelerregenden Höhen? In dieser Szene ist das punktgenaue Hüpfen wichtig, da ein tiefer Abgrund lauert.



Der klassische Level aus dem Oldie taucht auch in der Neuauflage auf. Frogger muß ans andere Ende gelangen, also sowohl die Straße als auch den kleinen Fluß überqueren.

Einen Klassiker aufzupolieren, der jahrelang beliebt und erfolgreich war, ist keine leichte Aufgabe. Hasbro stellte sich dennoch der Herausforderung. Dabei beschränkte man sich aber nicht darauf, den Kultfrosch in ein modernes Gewand zu packen. Statt dessen wurde viel erweitert; das Urspiel bildet nur die Grundlage für ein abwechslungsreiches Jump&Run.

Nicht alles beim Alten

Gleichgeblieben ist das Spielprinzip: Immer noch muß Frogger seine Babyfrösche retten. Auf seinem Weg versucht er, Hindernisse zu überwinden und Gefahren auszuweichen. 1981 hieß das noch: Überqueren Sie eine stark frequentierte Straße und einen mit Baumstämmen, Schildkröten und Krokodilen gefüllten Fluß. Heute bedeutet das: Überqueren Sie die gleiche Straße und den gleichen Fluß – aber befreien Sie die kleinen Fröschchen zusätzlich in neun anderen Welten. Diese teilen sich thematisch in See-, Endzeit-, Wolken- und Industriegebiete auf. Dort muß Freund Frogger gefährlichen Bienen entfliehen, sich vor galoppierenden Büffelherden in Acht nehmen und auf dem Rücken eines Pelikans landen. Letzteres gelingt ihm mit Hilfe des „Supersprungs". Überhaupt muß unser Grünling sich damit abfinden, nur mit seinen Hüpffähigkeiten überleben zu können. Mit dem Motto „Angriff ist die beste Verteidigung" kann das Tierchen herzlich wenig anfangen; womit sollte er auch angreifen? Mit seiner Zunge fängt er lediglich Insekten, die diverse Extras repräsentieren, zum Beispiel Zeitboni oder Zusatzleben. Was also soll er machen? Seine Widersacher totquaken? Wohl kaum. Zwar verfügt er nun über den sogenannten Power-Quak, der ist aber für etwas anderes gedacht: Einmal aktiviert, powert Froggers Quakorgan richtig los, wodurch sich die vermißten Abkömmlinge winselnd melden. Folglich ist er pausenlos auf der Flucht. Übernommen hat Hasbro aber nicht nur die Hauptfigur und den ersten Level – auch die bekannte Musik aus dem Original findet ihre Verwendung im froschigen Remake. Dazu komponierte man zahlreiche weitere Stücke, die gut zu den neun Welten passen, und preßte sie als Audio-Tracks auf die CD.

Zweischneidige Angelegenheit

An der Grafik scheiden sich die Geister. Einerseits kann das Äußere gefallen: Die Levels sind sowohl spielerisch als auch grafisch abwechslungsreich. Daß Ihr Monitor alle Farbtöne darstellen kann, wird mit diesem Spiel besonders deutlich. Je nach Gebiet verändert sich auch die Tönung: Im See-Szenario fällt vor allem der blaue Anstrich auf, im Industriegebiet der dunkelrote. Zudem ist Frogger schön flüssig animiert. Und die Kehrseite der Medaille? Hasbro hat bei der Entwicklung eines vergessen: den Charme. Jump&Run-Helden sind im allgemeinen knuffig anzuschauen. Frogger dagegen wirkt trotz weicher Animationen steif und trotz greller Farben farblos. Pro und Contra gibt's auch in puncto Gameplay. Auf der einen Seite ist Abwechslung zweifellos garantiert, außerdem sorgt der Mehrspieler-Modus für bis zu vier Kontrahenten an einem PC (!) oder im Netzwerk für Kurzweil. Auf der anderen Seite steht jedoch der viel zu hoch angesetzte Schwierigkeitsgrad. Was nutzen 35 Levels, wenn man die meisten davon sowieso nicht zu Gesicht bekommt? Denn es ist fraglich, ob Gelegenheits-Jumper und -Runner nach fünfunddreißig Fehlversuchen noch Lust auf einen erneuten Anlauf haben. Fazit: nur für Profis zu empfehlen.

SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 17 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 17 MB

MULTIPLAYER
Modem (-), Netzwerk (4), Internet (-)

RANKING

Jump&Run	
Grafik	69%
Sound	70%
Steuerung	80%
Spielspaß	74%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Hasbro
Preis	ca. DM 80,-



Gex 3D – Enter The Gecko

Expeditionen ins Tierreich

Geckos sind kleine grüne Reptilien, deren Hauptbeschäftigung Herumwuseln und Insektenvertilgen ist, wie jeder weiß. Crystal Dynamics hat diesen Aktionen im neuen Jump&Run-Knüller Gex 3D – Enter The Gecko nun noch Hüpfen, Rennen und... Fernsehen hinzugefügt.

Jump&Runs sind anspruchslose Hüpfspielchen, uninspiriert und letzlich eher etwas für die Kleinen. Crystal Dynamics schickt sich nun schon zum dritten Mal an, dieses weitverbreitete Vorurteil zu beseitigen. Schon die beiden *Pandemonium*-Spiele haben gezeigt, wie originell ein totgeglaubtes Genre plötzlich erscheinen kann, wenn man sich einfach nur ein paar Ideen zum Thema Leveldesign und Gameplay einfallen läßt. Mit *Gex 3D – Enter The Gecko* werden die engen Grenzen des Genres nun weiter ausgedehnt.

Rollenverteilung

Sie übernehmen die Rolle der fernsehsüchtigen Eidechse Gex, die durch unglückliche Umstände gezwungen wird, die Welt aus den Klauen eines Medienmoguls namens Rez zu befreien. Hierzu zappt man sich durch neun verschiedene Fernsehkanäle, in denen verschiedene Aufgaben bewältigt werden müssen. Beispielsweise gilt es innerhalb eines Zeitlimits eine bestimmte Anzahl an Gegenständen zu sammeln, Gegner unschädlich zu machen oder durch das Umlegen von Schaltern versteckte Räume zu finden. Ähnlich wie in *Croc – Legend Of The Gobbos* bewegt man sich in den Levels völlig frei durch eine dreidimensionale Spielwelt mit zahlreichen Plattformen, Falltüren und Aufzügen. Die Kamera folgt dem Spieler in einer *Tomb Raider*-ähnlichen Perspektive, läßt sich in allzu problematischen Situationen aber auch manuell steuern. An vielen Stellen im Spiel ist man für diese Funktion sehr dankbar, denn die Levels sind nicht nur sehr umfangreich, sondern auch unübersichtlich. Anders als in *Pandemonium,* wo der Weg streng vorgegeben war, sucht man in *Gex* unter Umständen sehr lange nach dem jeweiligen Levelausgang oder einem dringend benötigten Power-Up. Stellenweise erinnert das Gameplay hierdurch eher an ein Action-Adventure als an ein herkömmliches Jump&Run. Die Fernsehkanäle, durch die sich der Reptilienheld kämpft, sind sehr abwechslungsreich gehalten und mit witzigen Anspielungen auf TV- und Kinohits gespickt: In einer *Bugs Bunny*-ähnlichen Jagdszene beispielsweise wird Gex in ein albernes rosa Kaninchenkostüm gesteckt und von einem Elmer Fudd nachempfundenen Jäger verfolgt. In einer anderen Episode jagt die Echse im schmucken *Indiana Jones*-Kostüm durch einen alten Aztekentempel, in dem Kisten herumstehen, die jedem Lara Croft-Fan irgendwie bekannt vorkommen dürften...

Dieser Level spielt im Inneren eines Computers. Die Cyberechse wurde verstrahlt, was zwar ärgerlich, aber zumindest für einen hübschen Lichteffekt gut ist.

Gemischte Gefühle

Die Grafik ist genretypisch bunt, bietet hübsche Transparenz- und Lichteffekte und ist typisch cartoonhaft überdreht, wenn auch nicht ganz frei von Patzern. Immer wieder trüben häßliche Clipping-Fehler das Vergnügen. An einigen Stellen geht dies sogar so weit, daß knifflige Situationen nur sehr schwer zu bewältigen sind, da im entscheidenden Moment immer wieder ein wichtiger Teil der Umgebungsgrafik zu fehlen scheint. Die ironischen Anspielungen auf typische Filmklischees und das ungewöhnliche Leveldesign gleichen solche Schönheitsfehler aber wieder aus. So dürften auch Skeptiker, denen Jump&Runs bisher immer zu langweilig waren, an *Gex* ihren Spaß haben – dies allerdings nur, wenn sie gleichzeitig auch im Besitz eines 3D-Beschleunigers mit 3Dfx-Chipsatz sind. Ohne eine solche Karte bleibt das rasende Reptil leider buchstäblich im Fernsehsessel kleben.



Gex als fernöstlicher Karatekämpfer. Die Spieldesigner ließen sich von zahlreichen TV- und Kinoklassikern inspirieren.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 15 MB

RECOMMENDED
Pentium 166, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 225 MB

MULTIPLAYER
kein Multiplayer

RANKING

Jump&Run

Grafik	88%
Sound	88%
Steuerung	85%
Spielspaß	89%

Spiel	englisch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Crystal Dynamics
Preis	ca. DM 80,-



Dank der automatischen Kamera nimmt man die Szenerie oft aus den abenteuerlichsten Perspektiven wahr, ohne daß die Übersicht darunter leidet.



Wenn Fargus seine Handpuppe geschickt als Wurfwaffe einsetzt, kann er auch schwer zugängliche Goodies abstauben.

Pandemonium 2

Farbenrausch

Falls Sie ein Spiel suchen, mit dem Sie Ihren Bekannten zeigen können, zu welch atemberaubenden Grafik-Effekten Ihre 3D-Beschleuniger-Karte fähig ist, werden Sie sicherlich nicht unbedingt zu Crystal Dynamics' Pandemonium 2 greifen. Kommt es Ihnen allerdings primär aufs Gameplay an, ist dieses Programm erste Wahl.

Jump&Runs haben traditionell keinen leichten Stand auf dem PC – eine lange Reihe an mittelmäßigen Produkten vergällte den Spielern den Spaß am Genre, und jeder neue Titel wird folglich erst einmal sehr mißtrauisch beäugt. Im Frühjahr 1997 brachten Crystal Dynamics mit *Pandemonium!* jedoch frischen Jump&Run-Wind auf die IBM-kompatiblen: Die agile Zauberin Nikki, der diabolische Narr Fargus und seine Handpuppe Sid turnten mit einer vorher so noch nie dagewesenen Rasanz durch enorm farbenfrohe, dreidimensionale Fantasy-Levels und machten für das ungeliebte Genre auf einen Schlag eine Menge Punkte gut. *Pandemonium 2* schließt unmittelbar an den Vorgänger an und glänzt im wesentlichen durch neue Moves der Protagonisten, geschmeidigere Animationen und technische Verbesserungen im Detail.

Schwindelerregend

Eine der größten Stärken von *Pandemonium* 2 liegt im gelungenen Design der 18 Levels. Dort wird in klatschbunten, psychedelisch anmutenden Welten nicht nur dem Auge unglaublich viel Abwechslung geboten, auch spielerisch legt das Programm ein beachtliches Tempo vor: Wahlweise mit Nikki oder mit Fargus absolvieren Sie immer wieder rasante Rutschpartien, vollführen halsbrecherische Sprünge über tödliche Abgründe hinweg, nutzen Seile zu schwindelerregenden Kletterpartien oder hangeln sich an windigen Gestängen entlang. Die Palette der Gegner, mit denen Sie es unterwegs zu tun bekommen, ist sehr breit gefächert: Vom bissigen Hund über feuerspeiende Drachen bis hin zu einem schlagkräftigen Eierkönig ist alles dabei. Ihre Überlebenschancen erhöhen Sie durch das Einsammeln diverser Power-Ups, die Sie mit zusätzlichen Leben, Hitpoints oder „Waffen" segnen. Da Nikki und Fargus über völlig unterschiedliche Fähigkeiten verfügen, lohnt es sich, alle Levels einmal mit beiden Charakteren anzugehen.

Rein ins Vergnügen

Wer bei Spielen eine lange Einarbeitungszeit fürchtet, braucht vor *Pandemonium 2* nicht zurückzuschrecken – der Einstieg gestaltet sich kinderleicht, und die Steuerung per Tastatur, Joystick oder Gamepad ist sehr komfortabel gelöst. Trotz der dreidimensionalen Spielewelt können Sie Ihre Spielfiguren nicht völlig frei, sondern nur auf festgelegten Pfaden entlangbewegen. Das hat durchaus seine Vorteile: Man weiß immer, wo's langgeht, und verirrt sich nicht auf der Suche nach irgendwelchen versteckten Schaltern oder Geheimtüren. Nicht der Orientierungssinn wird also in *Pandemonium 2* auf die Probe gestellt, sondern die Fähigkeit, mit dem vielfältigen Bewegungsrepertoire der Spielfiguren virtuos umzugehen – Fingerspitzengefühl und das richtige Timing sind in den meisten Fällen die Schlüssel zum Erfolg. Genretypisch haben Sie keine Möglichkeit, mitten im Level abzuspeichern – Sie müssen schon mit Ihren paar Leben haushalten und sich mit diversen Checkpoints begnügen, an die Sie im Falle eines Bildschirmtodes zurückversetzt werden. Haben Sie den Ausgang eines Levels erreicht, erhalten Sie für den Wiedereinstieg ein Paßwort. *Pandemonium 2* bleibt ausschließlich Besitzern von Beschleunigerkarten mit 3Dfx-Chipsatz vorbehalten. Sieht man einmal vom abgefahrenen, reich texturierten Leveldesign im Dali-Stil ab, machte Crystal Dynamics nur sehr eingeschränkten Gebrauch von spektakulären Grafik-Effekten – der 3D-Karten-Support sorgt allerdings dafür, daß *Pandemonium 2* auch auf schwachbrüstigeren Rechnern noch hervorragend spielbar ist.



RANKING

Jump & Run	
Grafik	85%
Sound	78%
Steuerung	85%
Spielspaß	87%

Spiel	englisch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Crystal Dynamics
Preis	ca. DM 80,-

BattleZone

Mond-Landung

Neil Armstrong war 1969 der erste Mensch auf dem Mond. So lehrt es uns jedenfalls die Geschichte. Zumindest laut Activision ist das aber alles erstunken und erlogen. Bereits in den 60er Jahren tobte auf dem Mond ein erbitterter Krieg zwischen Russen und Amerikanern um ein geheimnisvolles Biometall...

Als Neil Armstrong anno 1969 artig sein „Ein kleiner Schritt für mich, ein großer Schritt für die Menschheit"-Sprüchlein aufsagte und sich die ganze Menschheit vor den wenigen Fernsehgeräten versammelte, wußte niemand, daß die ganze Veranstaltung nur ein inszeniertes und von langer Hand geplantes Medienspektakel war. Denn eigentlich turnten Amerikaner und Sowjets schon länger auf dem Mond herum und schlugen sich die Köpfe ein, um an ein außerirdisches Metall zu gelangen. Von diesem Edelblech versprachen sich beide Parteien einen Technologievorsprung. Und haargenau an dieser Stelle setzt der Auftrag des Spielers ein, der wahlweise als amerikanischer (18 Missionen) oder russischer Befehlshaber (acht Missionen) die Geschicke seiner Truppen bestimmt. Kriegsschauplätze sind neben dem Mond auch noch andere Planeten, wie beispielsweise der Mars, die Venus und diverse Jupiter- und Saturnsatelliten. Kurzum: kreuz und quer durch die Galaxis.

Nostalgie pur?

Einige wenige werden bei dem Namen *BattleZone* vielleicht ins Grübeln kommen, ob sie diesen nicht schon einmal gehört haben. Ja, haben sie, denn im Jahre 1980 brachte Atari ein gleichnamiges Automatenspiel auf den Markt. Von der damals auf Vektorgrafik basierenden Panzerballerei ist allerdings nicht mehr viel übrig geblieben. Das im März diesen Jahres erschienene Spiel begeistert nicht nur durch seine nachträglich per Patch aufgebohrte Grafik, auch die eher ungewohnte, weil neuartige Kombination aus 3D-Action und Echtzeitstrategie versteht den Spieler zu begeistern. Aus der Ich-Perspektive darf nach Lust und Laune geballert und verwaltet werden. Pro Armee können bis zu 25 unterschiedliche Gebäude- und Fahrzeugtypen gebaut werden, wobei ein Nebeneffekt hilfreich ist: Im Kampf vernichtete Gerätschaften liefern immer wieder neuen, recycelbaren Stoff. Egal ob zu Land, zu Wasser oder in der Luft: Der Spieler darf in fast alle Kriegsmaschinen einsteigen und somit ins Kampfgetümmel eingreifen. Das Benutzer-Interface funktioniert dabei über die Eingabe von Ziffern und ist somit recht intuitiv. Die verschiedenen Aufgaben, die es zu bewältigen gilt, sind genau so abwechslungsreich wie zahlreich: Mal müssen Gebäude beschützt oder zerstört werden, ein Konvoi verlangt nach Geleitschutz oder eine Geisel muß befreit werden. Natürlich hat der Spieler auch die Möglichkeit, jederzeit aus seinem Gefährt auszusteigen, was in der Regel aber ein ziemlich gefährliches Unterfangen ist. Immerhin hat er die Möglichkeit, in bester Scharfschützen-Manier die feindlichen Soldaten aus ihren Vehikeln zu ballern und deren Cockpit zu übernehmen. Wird der Fußsoldat dann aber auch noch getötet, ist die Mission fehlgeschlagen. Die Stimmen der Soldaten werden manchen von Ihnen bekannt vorkommen, handelt es sich hierbei doch um die Synchronsprecher der Hollywood-Stars Jack Nicholson und Clint Eastwood.



In der aufgebohrten Fassung zeigt BattleZone deutlich detailliertere Texturen. Auf den Fahrzeugen ist dieser optische Fortschritt am besten zu bewundern.

Augenschmaus

Allererste Sahne ist in jedem Fall die Grafik. Besitzer eines langsameren Rechners werden jedoch bemerken, daß im Eifer des Gefechts die Grafikdetails drastisch heruntergeschaltet werden, während in ruhigeren Momenten alles wohltexturiert erscheint. Mit Direct3D läuft das Ganze noch etwas flüssiger, doch selbst wer keinen 3D-Beschleuniger besitzt, muß nicht auf Lens-Flares und Transparenzeffekte verzichten.



Auch im größten Schlachtgetümmel sucht man in der 3D-beschleunigten Version vergebens nach häßlichen Pixeln. Die Explosionen sind recht effektvoll geraten.

SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D ●
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik ●
● Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 120, 16 MB RAM
2xCD-ROM, HD 210 MB

RECOMMENDED
Pentium 166, 32 MB RAM
4xCD-ROM, HD 210 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (8), Internet (8)

RANKING

3D-Action	
Grafik	85%
Sound	79%
Steuerung	82%
Spielspaß	83%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Activision
Preis	ca. DM 80,-

Deathtrap Dungeon

Kerkerhaft

Crossover nennt man das Phänomen, bei dem Genregrenzen gesprengt werden und ein einmaliges Produkt entsteht, das vielleicht wieder ein neues Genre begründet. Ian Livingstone schuf mit dem 3D-Spektakel Deathtrap Dungeon solch einen Bastard, der zu den interessantesten Spielen dieses Jahres zählt.



Zu den wenigen Adventure-Elementen in diesem Eidos-Spiel gehört das Betätigen verschiedener Hebel, um Türen zu öffnen oder Aufzüge in Bewegung zu setzen.



Zu den gefährlichsten Gegnern gehören die Schlagenfrauen, die der Heldin mit ihren Morgensternen arg zusetzen. Abhilfe schafft da nur ein scharfes Giftschwert.

Tomb Raider konnte damals gerade wegen der originellen Mixtur aus Adventure, 3D-Action und Rollenspiel ein breites Publikum erreichen. Auf ein ähnliches Erfolgskonzept vertraute Ian Livingstone, als er sich für das *Deathtrap*-Projekt entschied. Als Eidos-Vorsitzender beauftragte er ein Team innovativer Programmierer mit der Umsetzung seiner Ideen für ein originelles Action-Rollenspiel. Seine eigene, umsatzstarke Buchreihe *Fighting Fantasy* bot hier die Basis für die Ausgestaltung des Spiels. So wurde das atmosphärische Fantasy-Ambiente auch im Spiel überzeugend umgesetzt: In den labyrinthartigen Gängen des Kerkers befinden sich unzählige Räume, in denen Dutzende verschiedener Monsterarten lauern. Auch wartet der Gegner mit einer Vielzahl einfallsreicher Fallen auf, die das Fortkommen zu einem wahren Spießrutenlauf machen.

Roter Lotus und Kettenhund

Nach dem schaurigen Intro können Sie sich für die Person entscheiden, die Sie lenken wollen. Zur Auswahl steht zum einen Red Lotus – eine äußerst gelenkige und schnelle Schwertkämpferin, deren körperliche Beschaffenheit Erinnerungen an Superstar Lara wachruft. Wenn Sie es eher bodenständig lieben, können Sie sich für Chaindog entscheiden. Der ist ein Kerl wie ein Bär, stark und ausdauernd, aber doch langsamer und weniger wendig als seine attraktive Kollegin. Die Kamera ist hinter der Spielfigur postiert und folgt deren Bewegungen. Um sich nach möglichen Gefahren umzusehen, kann man jedoch auch die Perspektive von Red Lotus oder Chaindog einnehmen. Zu Beginn des Spiels sollten Sie sich für Red Lotus entscheiden, da sie bei der Weiträumigkeit des ersten Levels einfach rascher vorankommt. Sie verfügen zunächst über ein Schwert und finden im Laufe Ihrer Odyssee durch die engen Gänge des Dungeons zusätzliche Zaubersprüche, weitere Waffen sowie Heiltränke. Diese werden Sie von Zeit zu Zeit benötigen, da mit jeder Verletzung, die der Heldin zugefügt wird, die Zahl der Lebenspunkte abnimmt. Besonders gelungen ist die grafische Umsetzung der Verletzungen: Die Heldin steckt nicht folgenlos jeden feindlichen Schwerthieb ein, sondern sieht nach jedem Kampf etwas ramponierter aus. Wie auch schon im wegweisenden Action-Adventure *Alone in the Dark* sind die Heiltränke jedoch nicht an jeder Ecke zu finden, sondern müssen hart erkämpft werden.

En detail

Die Figuren bestehen aus einzelnen Teilen, die auf einer Art virtuellem Drahtgitter zusammengefügt sind. Dies ermöglicht besonders lebensechte Bewegungen, was sich speziell in den Kampfszenen auf angenehme Weise bemerkbar macht. So gleiten etwa die Schlangenfrauen elegant um die Heldin oder den Helden herum, wobei sie mit ihren Schwanzenden klappern und Morgensternketten schwingen. Der Heldin ist es wiederum möglich, beispielsweise den Clown-Dämonen einzelne Körperteile abzuhacken. Die deutsche Version kommt ohne großes Blutbad aus, was aber dem Spielspaß nur geringe Einbußen beschert. Einziges Ärgernis bei *Deathtrap Dungeon*: Die Kamera ist ziemlich langsam, so daß sie häufig der Spielfigur hinterherhechelt und gefährliche Monstren zu spät wahrnimmt. Schnelle Schwenks verursachen unnötige Verwirrung, was gerade in Kampfszenen fatale Folgen nach sich ziehen kann.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM
4xCD-ROM, HD 115 MB

RECOMMENDED
Pentium 300, 64 MB RAM
8xCD-ROM, HD 225 MB

MULTIPLAYER
Modem (-), Netzwerk (8), Internet (-)

RANKING

Action-Adventure	
Grafik	81%
Sound	63%
Steuerung	76%
Spielspaß	82%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Eidos
Preis	ca. DM 80,-





Wenig wünschenswert: In einem heftigen Weltraum-Gefecht passiert es schon einmal, daß der starke Laser nicht den anvisierten Gegner trifft.



Vom Spieler zerstörte Objekte lösen sich nicht einfach auf. Die Trümmer fliegen nach der Explosion noch im All herum und können Schaden verursachen.

Conflict: Freespace – The Great War

Kriege und Siege

Parallax Software hat mit Descent 2 und seinem Vorgänger zwei erfolgreiche 3D-Actionspiele geschaffen. Dennoch entschied man sich dafür, die großen Vorfahren zu verschweigen, und benannte den inoffiziellen Nachfolger um. Ob Conflict: Freespace der erwartete Wing Commander-Killer ist, lesen Sie in unserem Test.

In einer fernen Zukunft haben die Menschen die interstellare Raumfahrt in den Griff bekommen und getreu ihrer Natur alle bewohnbaren Planeten in unmittelbarer Nähe bevölkert. Ganz klar, daß die wagemutigen Pioniere dabei auf außerirdisches Leben stoßen. Die Vasudaner sind technologisch ähnlich weit wie die Menschen. Daher kamen beide Parteien ziemlich schnell auf die Idee, den Expansionsgelüsten des anderen mit einem Krieg ein Ende zu setzen. Es dauerte einige Jahre, bis Menschen und Vasudaner schließlich Frieden schlossen. Grund hierfür war nicht etwa die Einsicht, daß Frieden irgendwie besser sei, sondern eine neue, gnadenlose Spezies. Die Raumschiffe der Shivaner verfügen über eine Schildtechnologie und können vom Radar nicht erfaßt werden. Ihre überlegenen Waffen setzen sie äußerst brutal ein. Die Allianz gegen den überlegenen Feind gerät nun in Zugzwang und entwickelt unter Hochdruck neue Schiffe, Waffen und Schilde. Allerdings sehen einige Vasudaner in dem Auftauchen der Shivaner die Erfüllung einer alten Prophezeiung. So bekommt man es im Verlauf des Spiels schließlich mit zwei Gegnern zu tun.

Ideenreichtum

Schon nach drei Trainingsmissionen ist der Spieler bereit für den Weltraum. Knapp 100 Tasten wurden mit Funktionen belegt, um die 30 werden im Spiel regelmäßig benötigt. Grund für diese ungewöhnlich hohe Zahl ist der Abwechslungsreichtum der Missionen. Während man in vielen Spielen des Genres sämtliche Raumschiffe zerstören muß, wurden für *Conflict: Freespace* sämtliche Ideen zusammengetragen, die in gleichartigen Spielen je verwirklicht wurden. Man muß z. B. Transportschiffe eskortieren, feindliche Stützpunkte ausspionieren oder Asteroidenfelder räumen. Die Kämpfe gegen die feindlichen Jäger spielen dabei oftmals nur eine Nebenrolle und können getrost den Flügelmännern übergeben werden. Eine verzweigende Storyline, die sich bei jedem Neubeginn der Kampagne anders entwickelt, gibt es nicht. Lediglich die Ausgestaltung der Missionen scheint sich – teils zufallsgesteuert – zu verändern. Nur wenige Videosequenzen lockern das Spielgeschehen auf. Trotzdem schafft es das Spiel, daß man sich in seine Handlung hineinversetzt.

Strategie zählt

Die Leistungen der computergesteuerten Piloten sind sehr gut. Mit waghalsigen Lenk- und Bremsmanövern meiden sie gekonnt Ihr Schußfeld. Gerade in den ersten Missionen kann ein Luftkampf schon mal mehrere Minuten dauern. Die mit Geschütztürmen und eigenen Jägern ausgerüsteten Kreuzer sind harte Brocken. Zum Sieg verhilft eine Angriffstrategie in Kombination mit diversen Waffen, die von einer durchschlagenden Laserkanone bis hin zu Heatlock-Raketen reichen. Technisch bietet *Conflict: Freespace* fast alles, was man von einem modernen Actionspiel erwarten kann. Die Grafik wird in sehr hoher Qualität dargestellt, egal ob in Direct3D oder Glide. Wer etwas Rechenzeit übrig hat, kann diese in die gelungene Force Feedback-Unterstützung investieren. Auf der akustischen Seite hätte man sich eine dreidimensionale Klangerzeugung wünschen können, aber die vorhandenen Stereo-Effekte reichen vollkommen aus. Ein besonderes Lob verdient der dynamische Soundtrack. Zu jeder Situation findet die Software passende Melodien und fügt sie nahtlos dem Grundmotiv hinzu. Die Idee ist zwar alt, wurde aber überzeugend umgesetzt.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 133, 32 MB RAM
8xCD-ROM, HD 240 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM
8xCD-ROM, HD 410 MB

MULTIPLAYER
Netzwerk (12),
Internet (12)

RANKING

Action	
Grafik	90%
Sound	86%
Steuerung	74%
Spielspaß	86%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Interplay
Preis	ca. DM 90,-



Forsaken

Tunnelvision

In Forsaken rast man auf Bikes durch Gänge, jagt Gegner und sammelt Schätze ein. Na, wie aufregend, werden Sie denken, das gleiche wie Descent, nur bunter. Zugegeben: Idee und Spielprinzip sind nicht gerade neu. Auf den zweiten Blick offenbaren sich aber einige Features, die Forsaken als eigenständiges Highlight erscheinen lassen.

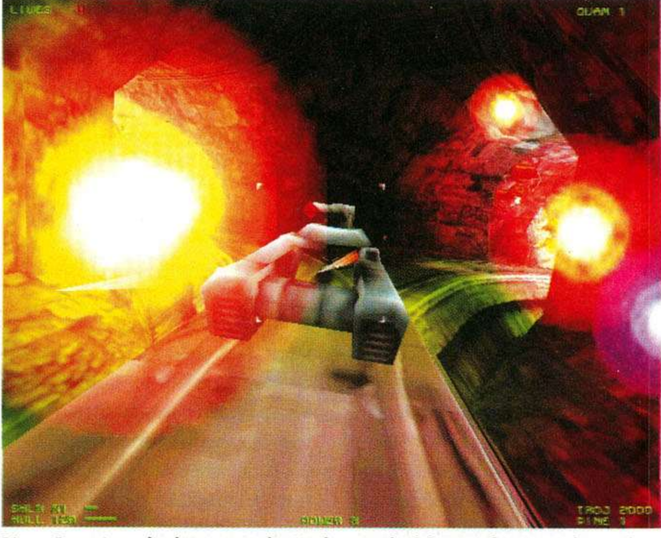
Durch ein fehlschlagenes Kernfusionsexperiment ist die Erde verwüstet und verlassen. Nur einige gescheiterte Existenzen trauen sich noch hierhin, um in den unterirdischen Tunnelsystemen nach Schätzen zu suchen. Einer dieser Freibeuter sind Sie. Zu Beginn des Spiels suchen Sie sich eines von sechzehn Bikes aus und jagen mit diesem durch zahlreiche Gänge, immer auf der Suche nach herumliegenden Power-Ups, Waffen und natürlich dem Ausgang zum nächsten Level. Die Bikes verfügen über unterschiedliche Kampfwerte wie Höchstgeschwindigkeit, Wendigkeit und Feuerkraft. Insgesamt werden Sie im Laufe des Spiels mit 17 Gegnern konfrontiert; die Skala reicht von Geschütztürmen bis hin zu kleinen, wendigen Kampffliegern. Damit man dieser stattlichen Anzahl von Feinden auch ordentlich Feuer unter dem Sitz machen kann, stehen 16 Waffen zur Verfügung, die sich auf unterschiedlichste Weise einsetzen lassen: Mit den Lasern lassen sich wahre Feuerwerke veranstalten, oder man kann den Gegner mit geschickt verstreuten Minen in den Hinterhalt locken oder ihn mit Hilfe spezieller Raketen buchstäblich in der Luft „festnageln". Gleichzeitig gilt es aber noch, Schalter umzulegen, die an anderer Stelle Durchgänge öffnen, Geheimräume mit Goodies ausfindig zu machen und Zeitlimits einzuhalten. Man hat also buchstäblich alle Hände voll zu tun.

Der Weg zum Ziel

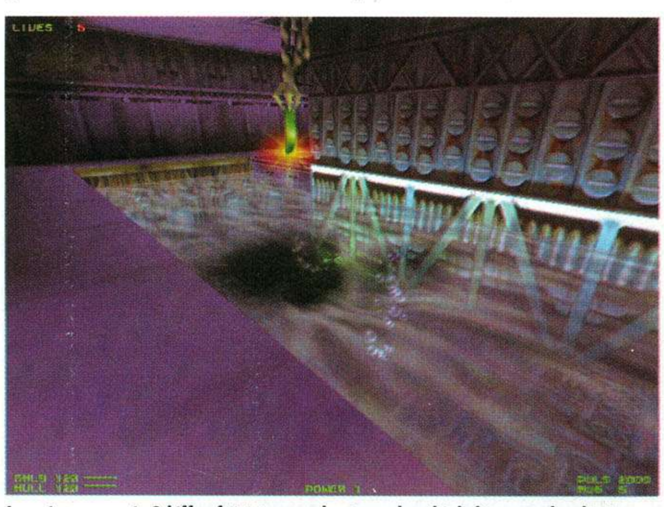
Die Vorgehensweise, die in *Forsaken* am ehesten zum Ziel führt, ist, sich trotz der Hektik langsam und mit Bedacht vorzutasten, denn hinter jeder Kurve könnte eine neue Falle lauern. In *Descent*-Manier mit halsbrecherischer Geschwindigkeit durch die Gänge zu rasen und wild um sich zu ballern, bringt nur selten Erfolg; dafür ist das Leveldesign zu komplex und die gegnerische KI zu hoch. Nur in den ersten beiden Levels gibt es noch ein paar feindliche Freibeuter, die sich einfach in wilden Kamikaze-Aktionen auf Sie stürzen; danach merkt man sehr schnell, daß die Gegner extrem gewitzt agieren. Dies – zusammen mit der hohen Geschwindigkeit des Spiels und den weitverzweigten Tunnelsystemen – steigert den Schwierigkeitsgrad enorm.

Keine Frustgefahr

Gleichzeitig wird *Forsaken* für den Spieler aber nie frustrierend. Zum einen liegt das daran, daß das Leveldesign an keiner Stelle unfair wird; selbst die verzwicktesten Situationen lassen sich mit etwas Übung bewältigen. Zum anderen motiviert die graphische Präsentation des Spiels enorm. Die Tunnels sind mit so vielen Effekten ausgestattet, daß man sich nach einer Weile wirklich ins Zeug legt, um so viel wie möglich zu sehen. Beim Design des Spiels hat man viel Wert auf Abwechslung gelegt: Herunterfallende Felsbrocken, Lavaströme, Transportbänder, Hindernisrennen – in jedem Abschnitt gibt es neue Elemente zu bewältigen. Selbst nach erfolgreichem Abschluß eines Levels kann man diesen problemlos nochmals mit einem anderen Bike durchspielen. Durch die unterschiedlichen Eigenschaften der Gefährte ist man ständig versucht, neue Taktiken auszuprobieren. Auch die einzeln anwählbaren Fahrer erweisen sich als sehr amüsant: Die stellenweise wirklich witzigen Kommentare zum Spielgeschehen machen schnell klar, daß man in *Forsaken* nicht gerade zimperlich miteinander umgeht, und passen hervorragend zum rasanten Gameplay.



Dieser Raum ist radioaktiv verseucht. Um hier zu überleben, muß man tauchen und unter Wasser nach einem Ausgang suchen.



Je weiter man sein Schiff aufrüstet, umso bunter und spektakulärer werden die Feuerattacken der Laser. Die Lichteffekte in Forsaken sind momentan schwer zu übertreffen.



RANKING

3D-Action	
Grafik	93%
Sound	92%
Steuerung	90%
Spielspaß	90%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Acclaim
Preis	ca. DM 90,-

G-Police

Polizei Commander

Tolle Story, exzellente Grafik und spannende Missionen: G-Police von Psygnosis zieht alle Register eines guten Actionspiels. Inmitten von Korruption und Intrigen muß der Spieler alias Jeff Slater etliche riskante Einsätze absolvieren und den geheimnisvollen Tod seiner Schwester aufklären.



Links sehen Sie G-Police ohne 3D-Karte, rechts daneben die 3Dfx-Version. Ohne Beschleunigerkarte sollten Sie mindestens einen P200 besitzen.

Blade Runner hat Konjunktur. Weniger, weil diverse Replikanten davongelaufen sind, sondern weil die Spielehersteller ihre Produkte gerne mit einer düsteren Atmosphäre würzen, die an den Kultfilm mit Harrison Ford erinnert. Neben Blue Bytes *Incubation* und Westwoods *Blade Runner* erinnert auch *G-Police* von Psygnosis an Ridley Scotts Meisterwerk. Hier wird eine beklemmende Vision der Zukunft der Menschheit gezeichnet, in der die Regierungen sich dem gewaltigen Druck mächtiger Industriekonzerne beugen und Gewalt das Bild der Straßen beherrscht. Die von den führenden Konzernen auf den Planeten und Monden unseres Sonnensystems eingeführte Polizeimacht namens *G-Police* soll für Ruhe und Ordnung sorgen – natürlich im Interesse der Industrie. Hier steigt der Spieler in die Geschichte ein: Er übernimmt die Rolle von Jeff Slater, der den angeblichen Selbstmord seiner Schwester aufklären will. Diese war ebenfalls Pilotin der *G-Police*, und so reist Slater zum Jupitermond Kallisto und wird prompt in die Auseinandersetzungen zwischen den zwei mächtigsten Konzernen hineingezogen.

Spannende Missionen

Bevor Sie die 35 Missionen umfassende Kampagne beginnen, sollten Sie die fünf Trainingseinsätze absolvieren, um sich mit der Steuerung und den Waffensystemen des Havoc-Helikopters vertraut zu machen. Generell fliegt sich die Maschine sehr einfach, doch wer das Schweben auf der Stelle und die Vorteile der einzelnen Waffen kennt, hat es später im Spiel deutlich einfacher. Am besten benutzen Sie einen Flightstick mit vier Knöpfen und einer Schubkontrolle, wobei auch der Mix aus Stick und Tastatur gut funktioniert. Der Schwierigkeitsgrad in der Kampagne steigt langsam an, läßt aber schnell erahnen, daß die Hintergrundgeschichte einige verzwickte Handlungsänderungen bereithält. *G-Police* schickt Sie nicht einfach nur in Zerstören-Sie-alle-Gegner-Missionen, sondern hält viele abwechslungsreiche Aufträge für Sie bereit. Das Repertoire reicht von Geleitschutzaufträgen über Rettungsaktionen bis hin zur Verteidigung des Regierungssitzes oder dem Aufspüren von Waffenschmugglern.

3D-Power

Ähnlich faszinierend wie die Handlung ist die lebendig wirkende Kolonie auf dem Jupitermond. Durch die dunklen Straßenschluchten quält sich der Verkehr, bunte Reklametafeln bilden einen deutlichen Kontrast zu den starren Hochhäusern, und gegen den Gleiterverkehr in den Lüften erscheint der Frankfurter Flughafen wie eine Oase der Ruhe. Der Dichte des Verkehrs ist allerdings stark abhängig von der Rechenleistung Ihres PCs. Unter einem Pentium 133 lohnt sich der Kauf von *G-Police* nicht, und selbst dann empfiehlt sich dringend eine 3D-Beschleunigerkarte. Am besten läuft *G-Police* auf einem Pentium II und unterstützt sogar dessen AGP-Hardware, so daß auf den Reklametafeln Werbefilme zu *WipEout* gezeigt werden können. Aber auch auf einen Pentium 200 mit 3Dfx-Karte ist eine traumhafte Optik zu bewundern, und *G-Police* läßt sich flüssig spielen, sofern Sie auf die allerhöchste Detailstufe verzichten. Ganz ohne 3D-Hardware, aber mit einem Pentium ab 200 MHz läßt sich *G-Police* ordentlich spielen und zeigt noch einige der eindrucksvollen Lichteffekte, die vor allem bei den großen Explosionen gut zur Geltung kommen.



Die Kämpfe gegen andere Gleiter leben nicht nur von den tollen Grafikeffekten, sondern auch von der Umgebung, die spannende Dogfights erlaubt.



SPECS & TECS

●	Direct3D	DirectSound 3D	
	Glide	Aureal A3D	●
	PowerSGL	Dolby Surround	●
	Rendition	CD-Musik	
●	Patch auf CD	Force Feedback	●

REQUIRED
Pentium 133, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 1 MB

RECOMMENDED
Pentium 233, 64 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 1 MB

MULTIPLAYER
Kein Multiplayer



RANKING

Action	
Grafik	91%
Sound	89%
Steuerung	87%
Spielspaß	89%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Psygnosis
Preis	ca. DM100,-

Incoming

Kampfbereit

Die Story von Incoming ist schnell erzählt: Menschen gut, Aliens böse. Böse Aliens greifen gute Erdenbürger an, diese schlagen zurück und vernichten schließlich die außerirdischen Eindringlinge auf ihrem Heimatplaneten. So weit, so altbacken. Was Incoming dennoch interessant macht, ist das rasante Gameplay und die spektakulären Grafikeffekte.



Gegnerische Aliens greifen an. In dieser Spielphase müssen Sie die Bodeneinheiten verteidigen, was spielerisch einer Art „High-Tech-Space Invaders" gleichkommt.

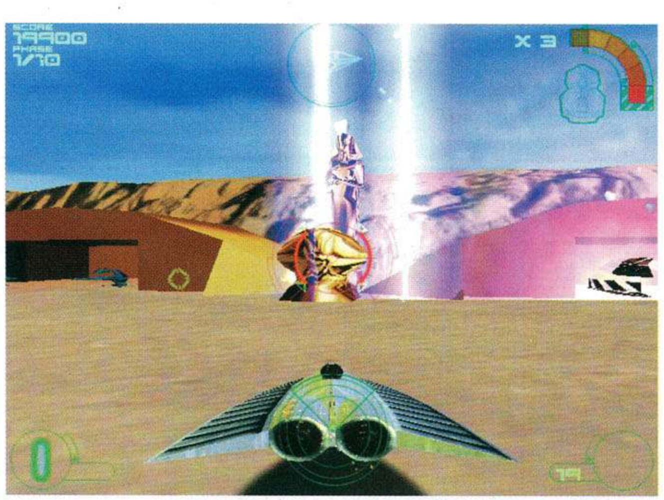
Die dem Spiel zugrunde liegende Geschichte wird in sechs großen Kapiteln erzählt, die ihrerseits in jeweils zehn Missionen aufgeteilt sind. Zu Anfang eines Kapitels scrollt ein kurzer Text über den Bildschirm, der einerseits die Story weitererzählt und andererseits die Funktion eines kurzen Mission-Briefings erfüllt. Man beginnt auf einer Militärbasis in Afrika, die gerade von den Widersachern aus dem Weltraum unter Beschuß genommen wird und die es jetzt zu verteidigen gilt. Schon in der ersten Viertelstunde zeigen sich alle Features, die *Incoming* zu bieten hat: extrem rasantes Gameplay, wahnwitzige Effekte und Grafik sowie der schnelle Wechsel zwischen den einzelnen Spielabschnitten. Diese sind Gameplay-technisch recht simpel ausgefallen: In wechselnden Fahr- und Flugzeugen wehrt man den Angriff der außerirdischen Eindringlinge ab und darf ballern, ballern, ballern.

Need for Speed

Alles an *Incoming* ist auf Geschwindigkeit ausgerichtet: Die einzelnen Missionen sind sehr abwechslungsreich und kurz gehalten; hat man den einen Teil eines Auftrags erfolgreich abgeschlossen, wird man kurzerhand in ein anderes Gefährt verfrachtet, bekommt sein Briefing in ein, zwei Sätzen – und weiter geht's. Der Wechsel, beispielsweise zwischen einer Bodenposition und einem Kampfflieger, bringt dabei auch eklatante Veränderungen im Gameplay mit sich. Während man sich in einer einbetonierten Geschützstellung an Spiele wie *Missile Command* erinnert fühlt, kann man sich im nächsten Moment schon mit dem Gegner spannende Dogfights in luftigen Höhen liefern. Neben der ständigen Hektik, die auf dem Bildschirm herrscht, hält auch die Grafik den Spieler in Atem: *Incoming* entfesselt ein wahres Feuerwerk an optischen Effekten, die das komplette Spektrum moderner 3D-Grafikkarten ausnutzen. Verblüffend realistische Rauch- und Nebeleffekte, farbige und transparente Druckwellen bei Explosionen und die überzeugenden Landschaftsoberflächen machen Incoming zu einem optischen Spektakel, das momentan nur schwer überboten werden kann.

Der erhobene Zeigefinger

Dafür hapert's aber nach einiger Zeit merklich am Gameplay. Die einzelnen Missionen laufen eigentlich immer darauf hinaus, alle vorhandenen Aliens zu eliminieren; spielerisch orientiert man sich sehr an typischen Arcade-Action-Games. Die Story ist hierbei eigentlich unwichtig; in den Zwischensequenzen werden lediglich kurze Texte eingeblendet, die den weiteren Verlauf der (ohnehin schon mageren) Hintergrundgeschichte schildern. Was stattdessen zählt, ist ständige Action in rasendem Tempo und schicker Optik. Diese muß man sich auch teuer erkaufen. Wenn man aber realistisch bleibt, ist Incoming nur der Anfang einer neuen Spielegenration, für die ein normaler Pentium nicht mehr ausreicht. Wirklich gelungen ist die Soundkulisse, die sich während des Spiels entfaltet. Wird man von einem feindlichen Jäger unter Beschuß genommen, so ertönt ein penetrantes Alarmsignal - zischt ein Raumschiff vorbei, wird ein leichtes Summen hörbar. Der mitgelieferte Soundtrack ist Geschmackssache, wird doch auf trendige Techno-Beats zurückgegriffen.



Incoming präsentiert ein wahres Feuerwerk an optischen Leckerbissen. Besonders die transparenten Lichteffekte begeistern.



SPECS & TECS

Grafik	Sound
● Direct3D	DirectSound 3D ●
Glide	Aureal A3D ●
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik ●
● Patch auf CD	Force Feedback ●

REQUIRED
Pentium 133, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 66 MB

RECOMMENDED
P II 266, 64 MB RAM 4xCD-ROM, HD 66 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (8),



RANKING

Arcade-Action	
Grafik	94%
Sound	92%
Steuerung	80%
Spielspaß	86%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Rage Software
Preis	ca. DM100,-

Incubation

Rundenrekord

Blue Byte zeigt der Konkurrenz, wo der Hammer hängt. Incubation fasziniert auf den ersten Blick allein durch die brillante 3D-Grafik und überzeugt mit einer durchdachten Geschichte, ausgefeilten Missionen und sinnvollen Optionen für alle Strategen. Atemlose Spannung ist garantiert!

Die Zeiten sind düster. Dabei fing alles so harmlos an: Die Chromianer-Kolonie Scay-Hallwa blühte und gedieh in Frieden, das Zusammenleben mit den Scay'Ger genannten Ureinwohnern des Planeten gestaltete sich problemlos. Die harmlosen Insektenabkömmlinge wurden mit einem Schutzschirm von der Kolonie ferngehalten, bis nach etwa 50 Jahren friedlicher Koexistenz unvermittelt das behütende Energiefeld zusammenbricht. Die Scay'Ger werden plötzlich zu reißenden Bestien und fallen schwerbewaffnet über die Kolonie der Menschen her. In größter Hast wird eine Gruppe unerfahrener Soldaten in den Kampf geschickt, die gegen die feindliche Übermacht retten soll, was zu retten ist. Hier greift der Spieler ins Geschehen ein, das mit clever eingefügten Action-Elementen das rundenbasierte Strategiespiel zu einem Highlight des Genres aufwertet. Der inoffizielle vierte Teil der Battle-Saga toppt alle seine Vorgänger in Sachen Grafik, Sound und Spieltiefe.



Höchst willkommen ist dieser riesige Kampfroboter, der Sie mit seiner enormen Feuerkraft während einer der Missionen unterstützt.



Der Größenunterschied zwischen den Soldaten und diesem voll animierten Endgegner ist beachtlich, für die Grafik-Engine aber kein Problem.

Talentshow

Angefangen bei zwölf verschiedenen Waffensystemen und 17 zusätzlichen Ausrüstungsgegenständen haben Sie die Möglichkeit, Ihre Kämpfer zu Spezialisten in bestimmten Bereichen auszubilden. Jede Figur besitzt ein Repertoire an Actionpunkten, anhand derer Sie wissen, was Sie in einer Runde alles anstellen können. Jeder Schritt kostet beispielsweise einen solchen Punkt, das Abfeuern bestimmter Waffen sogar zwei oder drei Punkte. Oft stehen Kisten herum, die neben Munition und Ausrüstungsboni auch Talentpunkte für den jeweiligen Soldaten bereithalten. Besitzt ein Kämpfer zehn Erfahrungspunkte, erhält er einen neuen Talentpunkt, der aber gut eingesetzt sein will.

3D-Animationen in Echtzeit

Der Spieler wird nicht mit einem gerenderten Intro auf *Incubation* eingestimmt, sondern wie schon in *Extreme Assault* werden Räume und Charaktere mit der hochwertigen 3D-Engine in Echtzeit dargestellt. Blue Byte hat sich viel Mühe gegeben, um den einzelnen Figuren eine glaubwürdige Mimik und Gestik zu verpassen sowie die Sprachausgabe lippensynchron abzuspielen. Mit interessanten Kameraschwenks und wechselnden Perspektiven führen diese Animationen auch zwischen bestimmten Missionen die Hintergrundgeschichte fort, die sich nicht nur auf den Kampf gegen die Scay'Ger beschränkt, sondern auch kleine Intrigen und Kompetenzgerangel innerhalb der Chromianer-Kolonie zeigt. Durch die Verwendung der 3D-Engine von *Extreme Assault* erhält *Incubation* einen kräftigen Action-Anstrich, der das Spiel weit über die üblichen Hexagon-Strategicals oder andere rundenbasierte Programme stellt. Den letzten Kick erhält *Incubation* durch die Glide-Unterstützung, die auch auf kleineren Rechnern für ruckelfreie Kameraschwenks sorgt. Verstärkt wird der gute optische Eindruck durch Soundeffekte und Musik, die für eine trostlose, düstere Atmosphäre sorgen. Viele kleine Geräuscheffekte, die aus dem ersten „Alien"-Film stammen könnten, und die erstklassige Musik von bestem Hollywood-Kaliber ziehen den Spieler schneller in den Bann, als es ihm lieb sein könnte. *Incubation* besitzt nämlich einen gehörigen Suchtfaktor, der – angefangen bei der Präsentation über die hohe, aber überschaubare Komplexität bis zu den clever designten Levels – für stundenlanges Tüfteln sorgt.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround ●
Rendition	CD-Musik ●
● Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM
4xCD-ROM, HD 105 MB

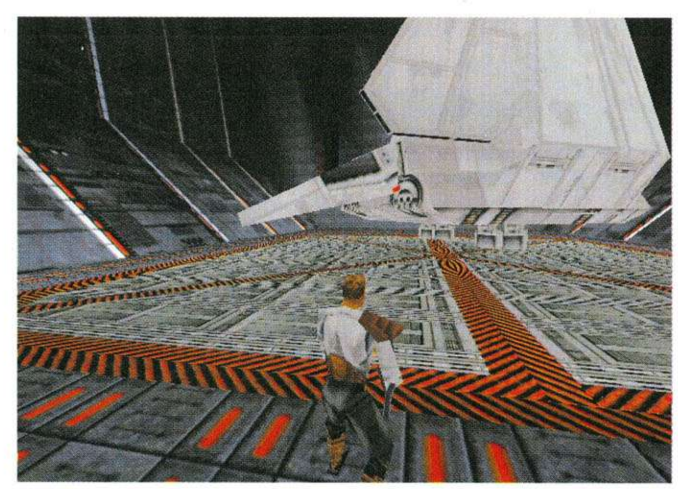
RECOMMENDED
Pentium 166, 32 MB RAM
8xCD-ROM, HD 105 MB

MULTIPLAYER
Modem (4), Netzwerk (4), Internet (4)

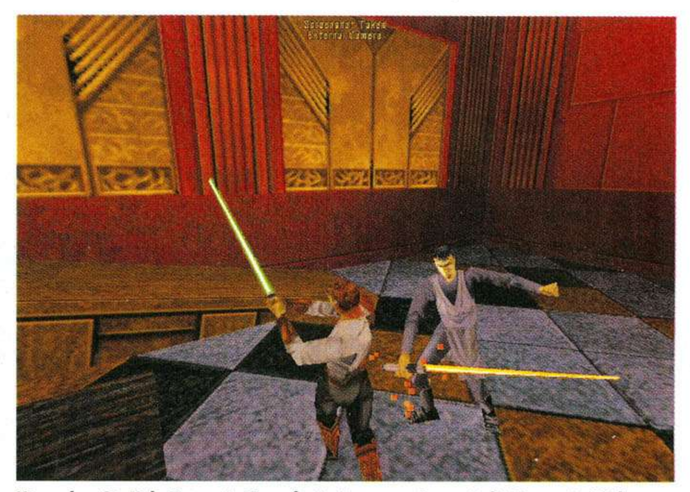
RANKING

Strategie	
Grafik	80%
Sound	92%
Steuerung	93%
Spielspaß	92%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Blue Byte
Preis	ca. DM100,-



Mit großen Polygon-Objekten wird nicht gespart: Hier sehen Sie einen imperialen Frachter, den ein Gegenspieler zur Flucht nutzen will.



Hier sehen Sie Kyle Katarn im Kampf mit einem von Jerecs Jedi-Rittern. Bei Lichtschwertduellen kann automatisch in die Außenansicht gewechselt werden.

Jedi Knight

Machtvoll

Na toll, schon wieder einmal verbrät George Lucas die Star Wars-Lizenz, denken Sie sicherlich. Jedi Knight ist der offizielle Nachfolger des angegrauten Dark Forces. Extra für dieses Spiel hat Lucas neue Real-Szenen mit Schauspielern drehen lassen. Ob sich der Aufwand für das Spiel wirklich gelohnt hat?

Die Jagd auf das Tal der Jedi hat begonnen. Nachdem der Vater von Kyle Katarn von dem dunklen Jedi Jerec getötet wurde, macht sich sein Junior auf den Weg, den Vater zu rächen. Jerec ist auf der Suche nach dem sagenumwobenen Tal der Jedi, und nur Kyles Vater kannte dessen Lage. In 21 Missionen kämpft Kyle in typischer Ego-Shooter-Manier also nicht nur, um sich zu rächen, sondern auch, um die Galaxis vor Jerecs dunklen Machtambitionen zu retten. Im Laufe des Spiels muß er dessen Gefolgsleute, sieben dunkle Jedi, in einzelnen Lichtschwertduellen bezwingen. Erst nachdem diese erledigt sind, kann er sich um den grausamen Jerec kümmern.

Spielfluß

Genretypisch sucht man sich stets neue Waffen und Power-Ups, um die eigene Kampfkraft zu steigern. Schildenergie und sogenannte Bacta-Tanks frischen die verlorene Lebens- und Schildenergie wieder auf. Der Spielstand läßt sich jederzeit abspeichern und einladen, auf Tastaturkürzel hat man allerdings verzichtet. Im Optionsmenü findet man darüber hinaus eine 3D-Karte, eine schriftliche Erläuterung der Missionsziele und den gegenwärtigen Stand der Jedi-Kräfte. Etwa in der Mitte des Spiels steht die Wahl zwischen der dunklen und der hellen Seite der Macht an. Wählt Kyle die dunkle Seite, wird er im folgenden versuchen, die Macht des Jedi-Tals für sich zu nutzen. Als guter Jedi hingegen versucht er, Jerec aufzuhalten und das Jedi-Tal vor ihm zu schützen. Je nach Wahl verändern sich die acht zur Verfügung stehenden Jedi-Kräfte. Jede Seite besitzt neben vier neutralen Machtaspekten vier spezielle, die nur dunklen oder hellen Jedi zur Verfügung stehen. Nach jedem Level erhält der Spieler sogenannte Machtsterne, die er den neutralen wie speziellen Machtaspekten zuweisen kann. Je mehr Sterne einer Fähigkeit zugeordnet werden, umso besser wird Kyle diesen Machtaspekt einsetzen können. Videosequenzen zwischen den einzelnen Missionen lassen das Spiel zu einer großen Geschichte werden. Wurden in früheren *Star Wars*-Spielen ausschließlich gerenderte Zwischensequenzen verwendet, drehte LucasArts für *Jedi Knight* erstmals nach den Kinofilmen neue Szenen – diesmal mit echten Schauspielern. Charaktere, die im Laufe des Spiels auftauchen, werden sorgfältig eingeführt und dem Spieler nähergebracht.

Nur Direct 3D

Die Benutzerführung im Spiel kann den eigenen Spielgewohnheiten komplett angepaßt werden. Da fast alle Aktionen mit einer eigenen Taste angesteuert werden können, sind selbst ausgefallene Steuerungsvorlieben kein Problem. Direct3D wird als einzige 3D-Schnittstelle unterstützt, was die Kompatibilität zu allen gängigen 3D-Karten sicherstellt. Aber auch ohne 3D-Beschleunigung macht *Jedi Knight* auf einem P166 einen äußerst guten und flotten Eindruck. Bei der Musik wurde einmal mehr auf die bekannten Kompositionen von Altmeister John Williams zurückgegriffen. Alle Stücke liegen im Audio-Format vor und können also auch auf einem herkömmlichen CD-Player genossen werden. In *Jedi Knight* können Sie sich nach Herzenslust mit Kollegen und Freunden in einer der acht Multiplayerkarten gegenseitig die Kräfte der Macht um die Ohren hauen. Reicht Ihnen das nicht, sei Ihnen die Anfang des Jahres erschienene Add-On-CD *Mysteries of the Sith* ans Herz gelegt. Eine Demo dazu befindet sich auf der Cover-CD.



RANKING

3D-Action	
Grafik	84%
Sound	89%
Steuerung	82%
Spielspaß	85%

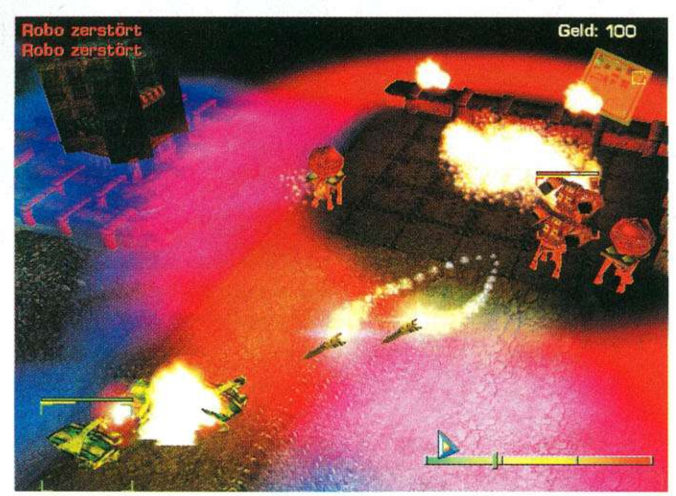
Spiel	englisch
Handbuch	deutsch
Hersteller	LucasArts
Preis	ca. DM 80,-



RoboRumble

Wettrüsten!

Panik unter den Menschen: Man hat herausgefunden, daß Außerirdische auf dem Mars eine gigantische Kanone installiert haben. Unheilschwanger weist ihr Rohr in Richtung Erde – ob und wann die Todesmaschine abgefeuert werden soll, steht in den Sternen. Auf dem blauen Planeten sinniert man unterdessen über die beste Abwehrstrategie.



Die Grafik-Engine von RoboRumble läßt's buchstäblich krachen: Farbiges Licht, Pulverdampf und gigantische Explosionen sorgen für Silvesterstimmung.

Wie immer bilden sich zwei Hauptfraktionen heraus: Die einen setzen auf die Durchschlagskraft eher traditioneller Waffen, während die anderen das Problem mit militärischer Hochtechnologie angehen wollen. Da sich Firepower- und Brainpower-Partei weitgehend unversöhnlich gegenüberstehen, wird beschlossen, in einem Wettkampf herauszufinden, wer von beiden die besseren Argumente hat. Für die Rüstungskonzerne steht viel auf dem Spiel: Wer aus dem Kräftemessen der High-Tech-Robos als Sieger hervorgeht, erhält den lukrativen Auftrag, die Verteidigungsmaschinerie zur Bekämpfung der außerirdischen Bedrohung zu produzieren.

Maschinenbau-Studium

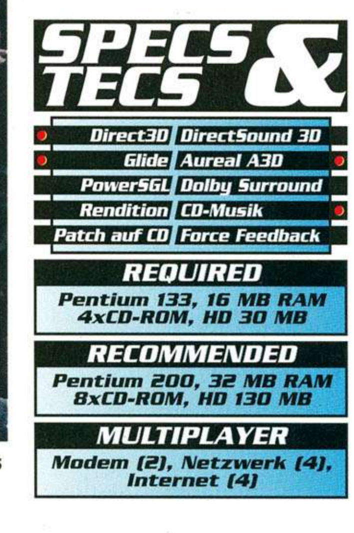
Zu Beginn des Robo-Turniers entscheiden Sie sich für eine der beiden Parteien und fechten eine harte „Kampagne" aus jeweils 15 Missionen durch. Von der UN-Weltregierung erhalten Sie eine Geldspritze für den Bau Ihrer Kampfkolosse. Zur Verfügung stehen der Firepower-Seite u. a. MG-Module, Minenleger und Kraftfelder. Spezialitäten wie der Oiler, der den Boden mit einem Ölfilm überzieht, oder Magnetons, mit deren Hilfe feindliche Einheiten gegen Wände oder in Säurebecken geschleudert werden können, bringen zusätzliche Würze in den Wettstreit. Die Brainpower-Fraktion kontert u. a. mit Pulse Guns, die elektromagnetische Wellen aussenden, mit lähmenden Disturbern oder den Infectors, die durch genmanipulierte Bakterien einen Zersetzungsprozeß auslösen. Beide Parteien verfügen darüber hinaus über Fahrgestelle für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete. Chassis und Waffenmodule dürfen vom Spieler nach Bedarf kombiniert und gegen Cash mit diversen Boostern aufgepeppt werden. In keiner der insgesamt ca. 30 Missionen können Sie jedoch auf alle Elemente zurückgreifen, und es gilt bei der strategischen Planung immer wieder neue Handicaps mit einzukalkulieren. Nicht zu kümmern brauchen Sie sich ums Ressourcen-Management – Sie operieren lediglich mit einer Basis, die so lange neue Robos aus dem Boden stampft, bis Ihre Geldreserven erschöpft sind. Segnet eine Ihrer Maschinen das Zeitliche, wird Ihnen der Wert wieder gutgeschrieben, und Sie können erneut Einheiten in Auftrag geben. Pech allerdings, wenn Ihre Basis zerstört wird: Dann ist „der Ofen aus", und Sie können für den Rest der Mission nicht mehr mit Nachschub rechnen. Schneiden Sie jedoch sehr gut ab, dürfen Sie Preisgelder einstreichen und diese für Upgrades oder den Bau von noch mehr Robos verbraten.

Technisch durchwachsen

RoboRumble nützt die Möglichkeiten moderner 3D-Beschleuniger weidlich aus: Neben farbigen Lichtquellen und Transparenz-Effekten bekommen Sie jede Menge spektakuläre Explosionen zu sehen. Besitzer von Voodoo²-Boards dürfen sich darüber hinaus noch an Trilinearem Filtering und Bump Mapping erfreuen. Trotzdem wirken die beliebig dreh- und zoombaren Terrains auf die Dauer ein wenig eintönig. Ärgster Schwachpunkt des Spiels ist jedoch die „Dummheit" der Robos, die allzuoft unverdrossen ins gegnerische Feuer hineinmarschieren oder unterwegs irgendwo „hängenbleiben" – eine Waypoint-Option hätte hier Wunder gewirkt!



Nach dem Baukastenprinzip stellen Sie sich auf dem Konstruktionsbildschirm Ihre Robos zusammen. Das beschränkte Rüstungsbudget zwingt Sie dabei zum Haushalten.



SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D ●
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik ●
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM
4xCD-ROM, HD 30 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM
8xCD-ROM, HD 130 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (4), Internet (4)



RANKING

Echtzeit-Strategie

Grafik	84%
Sound	86%
Steuerung	74%
Spielspaß	80%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	TopWare Interact.
Preis	ca. DM 60,-



Tomb Raider 2

Coolest Babe on Earth

Seit Mrs. Croft vor zwei Jahren zum ersten Mal ihr Können unter Beweis stellen durfte, haben sich unzählige Nachwuchs-Laras auf Abenteuerreise begeben. Doch keine hat bis jetzt die Klasse des Originals erreicht. In Tomb Raider 2 zeigt sie dem Nachwuchs, warum sie zu Recht die Nummer 1 ist.



Lara kann tonnenschwere Steinquader verschieben, ohne sich einen Bruch zu heben. In einigen Räumen sind solche Kraftakte nötig, um den Ausgang zu erreichen.

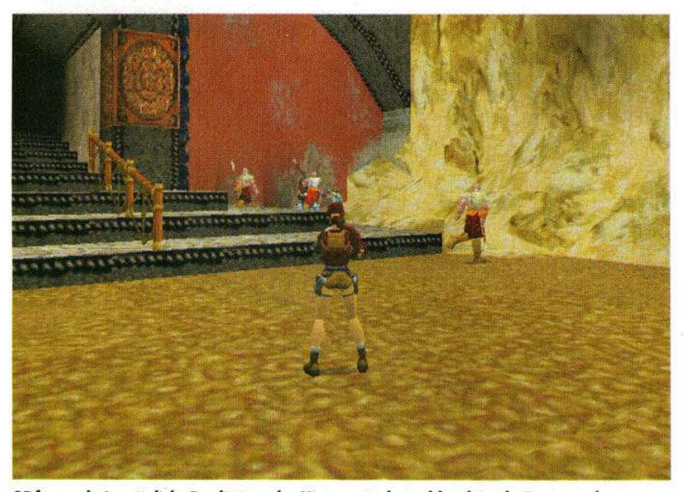
Im Gegensatz zum ersten Teil bietet *Tomb Raider 2* vor allen Dingen eines: spannendste Action. Statt zeit- und nervenraubender Rätselei dürfen Sie sich mit fiesen Gegnern und waghalsigen Sprungübungen beschäftigen. Zu Beginn des Spiels bewegen Sie die allseits bekannte Lara Croft durch eine rauhe Bergwelt und einen labyrinthischen Tempel. Darin lauern neben fiesen Spinnen und blutgierigen Fledermäusen jede Menge Bösewichte, die nicht davor zurückschrecken, mit schweren Bleirohren auf die hübsche junge Frau einzuschlagen. Doch zum Glück hat Lara ihre beiden Pistolen zur Hand, mit denen sie sich gekonnt zur Wehr setzt.

It's a kind of magic

Die draufgängerische Archäologin hat sich auf den Weg gemacht, um den Dolch von Xian zu finden. Dieses legendäre Kunstwerk verleiht dem Besitzer magische Fähigkeiten. Doch leider ist Lara nicht die einzige, der am Besitz dieses Zaubermessers gelegen ist. Neben tibetanischen Mönchen sind es vor allem Schwerverbrecher aus aller Welt, die sich ihr in den Weg stellen. So hat sie alle Hände voll zu tun, wenn sie etwa ihren Aufenthalt in Venedig genießen will. Hinter jeder Mauer kann ein gedungener Mörder warten, um sich der hartnäckigen Einzelkämpferin zu entledigen. Die besitzt allerdings nicht nur ihre Schußwaffen, sondern auch eine Menge Grips, um gemeinen Fallen aus dem Weg zu gehen. Sie muß sich nämlich nicht immer auf ihre Behendigkeit verlassen, sondern häufig reicht ein cleverer Einfall, um etwa einer tödlichen Steinlawine auszuweichen. Manchmal ist es allerdings unumgänglich, daß man in genauem Timing die erstaunlich vielen Bewegungsabläufe der Hauptfigur geschickt miteinander kombiniert. So muß Lara in dem Kapitel „Das Wrack der Maria Doria" durch ein halbes Dutzend Unterwasserräume tauchen, ohne zwischendurch Luft holen zu können. Läßt man sie hier einmal in die falsche Richtung schwimmen, schafft sie es nicht rechtzeitig bis zur Wasseroberfläche und erstickt – was der feschen Heldin doch nicht zu wünschen ist. Wenn es doch geschieht, kann man es aber aufgrund der flexiblen Speicherfunktion gleich noch einmal versuchen.

Prächtig

Als *Tomb Raider 2* vor einem Jahr auf den Markt kam, verfügten die wenigsten PCs über eine 3D-Beschleunigerkarte. Demzufolge mußten sich die meisten Spieler mit einer recht grobkörnigen Lara begnügen. Denn nur mit einem leistungsstarken Grafik-Chip wie etwa dem Voodoo² sieht die Heldin so richtig gut aus. Dann allerdings kommt man aus dem Staunen nicht heraus und darf sich an dem abwechslungsreichen Level-Design erfreuen. Zwar gibt es hier und da kleine Clipping-Fehler oder die Texturen weisen Lücken auf, aber leuchtende Farben und brillant gestaltete Objekte machen diese Mängelchen leicht wieder wett. Besonders schön anzusehen sind die Wasseroberflächen. Doch auch wenn Lara auf Tauchstation geht, wird man nicht umhin können, den Programmierern Respekt zu zollen. Ein grafisch so beeindruckendes Erlebnis wird sonst nur von neueren Titeln wie *Unreal* übertroffen. Natürlich steht der Soundtrack dem in nichts nach. Wer nicht auf den dritten Teil warten möchte, um Frau Croft kennenzulernen, der sollte sich von der Pracht in *Tomb Raider 2* verführen lassen.



3Dfx macht's möglich: Realitätsnahe Hintergründe und leuchtende Texturen harmonieren mit der spannenden Spielhandlung.

SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D	
● Glide	Aureal A3D	
PowerSGL	Dolby Surround	
Rendition	CD-Musik	●
● Patch auf CD	Force Feedback	

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM
4xCD-ROM, HD 1 MB

RECOMMENDED
Pentium 166, 16 MB RAM
4xCD-ROM, HD 1 MB

MULTIPLAYER
Kein Multiplayer





Unreal

Believe The Hype!

Kaum ein anderes Spiel wurde dieses Jahr mit so viel Spannung erwartet wie Unreal. Die Ankündigungen versprachen ein richtungsweisendes und spektakuläres Action-Epos. Handelt es sich nun tatsächlich um den versprochenen Geniestreich oder doch nur um einen gigantischen Hype?

Das Spiel beginnt in einem verlassenen Raumschiff, das als Gefangenentransport diente und auf einem unbekannten Planeten notlanden mußte. Rasch erkennt der Spieler, daß er offensichtlich der einzige Überlebende auf dem Schiff ist. Überall liegen die Überreste der ehemaligen Kameraden herum, man hört Schreie und sieht die Anzeichen von Kämpfen. Wenig später wird klar, was die Katastrophe ausgelöst hat: Die Ureinwohner der fremden Welt, Nali genannt, wurden von dem kriegerischen Volk der Skaarj versklavt, und eben diese Rasse macht nun auch dem Spieler das Leben schwer. Nachdem man aus dem Schiff flüchten konnte, schickt man sich nun an, diesen unwirtlichen Ort zu verlassen, was aber nicht ganz einfach ist...

Wirklich unwirklich!

Unreal sollte eine Horrorvision werden, und in dieser Hinsicht haben die Entwickler ganze Arbeit geleistet. Praktisch der gesamte erste Level des Spiels wird alleine dazu genutzt, Atmosphäre aufzubauen. Nur an einer Stelle trifft man kurz auf einen Gegner, der sich aber sofort aus dem Staub macht und (zunächst) nicht wieder auftaucht. Ratlos wandert man durch die verlassenen Gänge, sieht lediglich die Spuren, die der Skaarj hinterlassen hat, und wartet ständig auf den ersten Angriff. Die so aufkommende, bedrückende Stimmung wird noch durch einen dem Spielgeschehen angepaßten Soundtrack und durch Tagebücher der anderen Gefangenen verstärkt, die überall herumliegen und so indirekt die Story erzählen. Sowohl auf Cutscenes als auch auf Sprachausgabe wird konsequent verzichtet. Die Aufzeichnungen der anderen Häftlinge sind die einzigen Anhaltspunkte, die helfen, die Vorgänge um sich herum zu verstehen. Die Absicht, die hinter dieser Vorgehensweise steckt, wird beim Spielen schnell klar: Wie kaum ein anderes Actionspiel schafft es Unreal, von der ersten Minute an durch seine Story und die fremdartige Atmosphäre zu fesseln. Aber so gut Gameplay, Sound und Spannungsaufbau auch sind – ein Action-Shooter lebt natürlich in erster Linie von einer guten Optik.

Grafische Oberklasse

Die gebotene Grafik ist wirklich exzellent: Wasser- und Lavatexturen wirken ausgesprochen natürlich, die Architektur der Gebäude ist monumental und die Landschaften wurden mit viel Liebe zum Detail entworfen. Auf den Wiesen streunen kleinere Tiere auf der Suche nach Nahrung umher, Mücken schwirren durch die Luft, überall ist Bewegung. Das alles erweckt nach einer Weile den Eindruck, man stehe tatsächlich auf einem realen Planeten; den Entwicklern ist es gelungen, eine lebendige, authentische Welt zu erschaffen. In diesem Zusammenhang sollte man auch die Animationen der Planetenbewohner erwähnen: Sämtliche Lebewesen bewegen sich geschmeidig und glaubhaft. Die Skaarj werfen ihre Haare zurück, ein Titan verzerrt während seiner Attacke das Gesicht. Der optische Overkill hat allerdings auch einen Nachteil: *Unreal* stellt immense Anforderungen an die Hardware. Da die Engine des Spiels die technischen Möglichkeiten des Pentiums voll ausnutzt, braucht man schon eine leistungsfähige 3D-Karte, um in den vollen Genuß der Effekte zu kommen. Die besten Resultate lassen sich mit Karten erzielen, die über einen Voodoo[1]- oder Voodoo[2]-Chipsatz verfügen. Die Auflösung läßt sich auf 800x 600 heraufschrauben und das Spiel läuft trotzdem absolut flüssig.



Die Nali helfen dem Spieler in regelmäßigen Abständen. Auf dem Friedhof gibt es sie als transparente Untote zu bewundern.



Der phantastisch animierte Titan gehört zu den eindrucksvollsten Gegnern im Spiel. Den Nahkampf mit diesem steinewerfenden Ungetüm sollte man tunlichst vermeiden.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 166, 32 MB RAM 8xCD-ROM, HD 450 MB

RECOMMENDED
P II 333, 64 MB RAM 24xCD-ROM, HD 450 MB

MULTIPLAYER
Netzwerk (16), Internet (32)

RANKING

Action-Adventure	
Grafik	95%
Sound	90%
Steuerung	94%
Spielspaß	92%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Epic Megagames
Preis	ca. DM 80,-

Urban Assault

Aufreibend

Drei Jahre Entwicklungszeit, ständig verzögerte Veröffentlichungstermine, geplatzte Verträge – doch jetzt ist es endlich da. Microsoft hat sich bereitgefunden, Urban Assault zu vertreiben. Und schlecht war die Entscheidung nicht, wie sich nach stundenlangen Kämpfen in der Endzeit herausgestellt hat.

Die Welt wurde von bösen Aliens überfallen und weitgehend zerstört. Nur ein paar übriggebliebene Menschen versuchen verzweifelt, in dieser post-apokalyptischen Landschaft zu überleben. Keine leichte Sache, denn die Außerirdischen trachten danach, auch den letzten Homo sapiens vom Erdboden zu fegen. Zum Glück verfügen Sie als Kommandant einer militärischen Truppe über einige Ressourcen, die Ihnen die Verteidigung gegen das aggressive Alien-Pack möglich macht.

Destroy!

Im diesem turbulenten Spiel gibt es zwei etwa gleichwertige Aufgaben, die Sie zur erfolgreichen Durchführung Ihrer Missionen erledigen müssen. Zum einen ist ein wirkungsvoller Strategieplan zu entwickeln, nach dem Sie Ihre Einheiten aufstellen wollen. Diese bestehen aus Flugzeugen, Panzern und Bodenstationen. Auf einer zoombaren Karte können Sie die Position jedes einzelnen Fahrzeugs bestimmen und in Kampfsituationen entsprechende Befehle erteilen. Neben dieser Echtzeit-Strategie-Komponente dürfen Sie sich aber auch auf wilde Action freuen. Es ist nämlich möglich, sich hinter das Steuer jedes beliebigen Fahrzeugs zu setzen. Dann büßt man zwar den Überblick über das gesamte Kampfgeschehen ein, doch dafür darf man seinen Soldaten zeigen, wie man wirkungsvoll einen Alien-Panzer in seine Einzelteile zerlegt. Dummerweise sind die eigenen Schützen langsam und zimperlich, wenn es um kriegerische Auseinandersetzungen geht. Ähnlich wie in *BattleZone* kommt es bei den Action-Szenen darauf an, daß Sie die Steuerung beherrschen. Diese ist zwar sehr komplex, doch die Befehle sind leicht zu erlernen. Gerade mit dem Joystick dürften Sie sich schnell im Gewimmel der Schlachten zurechtfinden.

Tanktik

Um eine der insgesamt 41 Missionen erfolgreich beenden zu können, ist ein umsichtiges Energie-Management nötig. Besonders die großen Einheiten wie Tiger-Panzer benötigen eine Menge Treibstoff, um ausreichend manövrierfähig zu bleiben. Dazu müssen Sie Ihre Energietanks nicht nur auf gleichem Level halten, sondern auch für Nachschub sorgen. Hierfür ist wiederum die Eroberung von möglichst vielen der rund 1.500 Sektoren nötig. In *Urban Assault* können Sie sich also nicht zurücklehnen und den anderen beim Kämpfen zusehen, sondern Sie müssen aggressiv gegen den Gegner vorgehen und jeden Sektor mit Händen und Füßen verteidigen, damit Sie die Oberhand behalten. Diese harten Anforderungen an das strategische Geschick des Spielers sorgen gerade für anhaltenden Spielspaß – besonders auch im Mehrspieler-Modus.

Wenig Abwechslung bringt die Gestaltung der Landschaft. Das ist aber eigentlich angemessen, denn nach der Apokalypse ist die Welt halt wieder wüst und leer.



Die Bekämpfung der Gegner erweist sich als äußerst kräftezehrend – vor allem, wenn sie sich in den Gebäuden verschanzen.

Armaggeddon

Grafisch wird nicht so viel geboten, wie die lange Entwicklungszeit hätte erwarten lassen können. Sie müssen jedoch ständig zwischen Übersichtsmenü und Kriegsschauplatz hin- und herschalten, um den Aliens Feuer unter dem Hintern zu machen – da bleibt ohnehin nicht viel Zeit zum Bestaunen der kargen Landschaft. Einzig erwähnenswert sind die Gebäuderuinen und Nachkriegswolkenkratzer, die allerdings nur mit 3D-Beschleunigung so richtig gut aussehen. Die Explosionen und Nebelwolken hätten noch etwas realistischer gestaltet werden können – genauso wie die manchmal arg langweilige Bodenoberfläche. Auch der Soundtrack ist ein wenig enttäuschend, wenn man bedenkt, daß er von *Akte X*-Komponist Mark Snow eingespielt wurde.



SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik ●
Patch auf CD	Force Feedback ●

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 15 MB

RECOMMENDED
Pentium 266, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 320 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (4), Internet (4)

RANKING

Action-Strategie	
Grafik	81%
Sound	75%
Steuerung	86%
Spielspaß	84%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Microsoft
Preis	ca. DM 80,-



Wing Commander Prophecy

Offenbarung

Chris Roberts hat Origin den Rücken gekehrt. Trotzdem sollte die Wing Commander-Saga ohne den Erschaffer fortgeführt werden. Was nun aus Mark Hamill alias Christopher Blair geworden ist und ob Wing Commander Prophecy hält, was die Vorgänger versprechen, erfahren Sie in unserem Test.

Seit dem Sieg über die Kilrathi in *Wing Commander 3* stand der Konföderation keine außerirdische Macht mehr entgegen. Plötzlich taucht eine fremde Rasse in der Nähe von Kilrah 1 auf und zerstört neben kilrathischen Kolonien auch das Forschungsschiff TCS Victory. Die Konföderation tappt im Dunkeln und ist über die Ereignisse sehr beunruhigt. SOS-Fragmente können die Lage auch nicht klären. Da sämtliche Aufklärungsposten vernichtet sind, scheint der kilrathische Sektor komplett unter außerirdischer Kontrolle zu sein.

Kein Blair mehr

In Teil 5 des Weltraumepos` stößt eine neue Hauptperson zu der bekannten Crew. Lance R. Casey heißt der Frischling, in dessen Rolle Sie schlüpfen dürfen. Zusammen mit seinem Freund Maxwell „Maestro" Garrett wurde er frisch von der Akademie auf die TCS Midway abkommandiert. Der etwas angestaubte Christopher Blair alias Mark Hamill ist mittlerweile Commodore im gehobenen Dienst und gibt während des Spiels nur noch in einigen Videosequenzen ein Gastspiel. Casey ist der Sohn des bekannten Major Michael „Iceman" Casey. Wer sich nicht erinnern kann: In *Wing Commander 1* lehrte er die Kilrathi das Fürchten und kam dabei auf tragische Weise ums Leben. Nun ist sein Junior auf sich alleine gestellt. Und im Hinblick auf die kritischen Augen der Kollegen und Vorgesetzten ist das nicht immer leicht.

Bleibt alles anders

Wie bei den Vorgängern wird die Hintergrundgeschichte durch Filmsequenzen erzählt. Die Kritik an der übertriebenen Anzahl von Entscheidungsszenen haben sich die Entwickler zu Herzen genommen. Nun entscheidet nur noch der Ausgang der Flugmissionen bedingt über den Handlungsverlauf. Zerstören Sie z. B. in einer Mission den Jäger eines kilrathischen Verbündeten, so dürfen Sie beim nächsten Großangriff der Aliens keine Hilfe von den Kilrathi erwarten – so einfach ist das. Die Anzahl der Locations auf der TCS Midway wurde auf zwei zusammengeschrumpft. Im Aufenthaltsraum unterhalten Sie sich mit Ihren Kollegen oder erfahren auf der aktuellen Abschußliste Ihren derzeitigen Rang. Speicher- und Spieloptionen werden im Bereitschaftsraum aufgerufen.



Explosionen breiten sich ab und zu auch kreisförmig aus. Dies wirkt bedrohlicher, hat aber keinen Einfluß auf das Gameplay.



In manchen Missionen müssen Sie Ihr Schiff durch Asteroidenfelder fliegen und sich mit feindlichen Jägern anlegen. Dieser Manta hat allerdings nicht mehr viel zu lachen.

Grafisch anspruchsvoll

Große Fortschritte wurden besonders im grafischen Bereich erzielt. Direct3D-kompatible Grafikkarten und 3Dfx-Boards der Marke Voodoo Graphics, Voodoo2 oder Banshee ziehen großen Nutzen aus der 3D-Unterstützung. Alle Objekte werden sehr detailliert dargestellt, vor allem die dynamischen Farb- und Lichteffekte lassen den Unterschied zwischen Software-Rendering und 3D-Beschleunigerkarte deutlich erkennen. Für ein viel dynamischeres Fluggefühl sorgt das neue Cockpit, das sich je nach Lenkrichtung mitbewegt. Zu bemängeln gibt es bei *Wing Commander Prophecy* nur wenig. 3D-Beschleuniger ersparen vielen die für neue Wing Commander fast schon obligatorische Neuanschaffung eines schnelleren Rechners. Die Waffen- und Schiffsauswahl wird bei jedem Flug automatisch vorgenommen und kann nicht mehr beeinflußt werden. Nur bei einigen Missionen kann man zwischen Bomber und Jäger wählen. Verschiedene Raketengattungen wurden im Handbuch zwar ins Deutsche übersetzt, nicht aber im Spiel. Vor allem bei hektischen Missionen kann es deshalb ganz schön eng werden, wenn man eine bestimmte Art braucht. Der vielerwartete Multiplayer-Modus fehlt leider und wurde der Spielergemeinde auch nicht durch einen Patch nachgeliefert.



SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround ●
Rendition	CD-Musik
● Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 166, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 150 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 12xCD-ROM, HD 450 MB

MULTIPLAYER
Kein Multiplayer

RANKING

Action	
Grafik	93%
Sound	85%
Steuerung	95%
Spielspaß	90%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Origin
Preis	ca. DM 70,-



Colin McRae Rally

Guter Rutsch

Die Anzahl der Rennspiele nimmt langsam, aber unaufhörlich zu. Aber nur wenige Titel versuchen, sich dem Thema Rallye-Sport ernsthaft zu nähern. Ausgerechnet von Codemastes, den Schöpfern von Micro Machines, stammt der jüngste Versuch, die fahrtechnischen Schwierigkeiten auf dem PC umzusetzen.

Gerade einmal acht Rallye-Simulationen verzeichnet die seit nunmehr sechs Jahren existierende Datenbank der *PC Games*. Damit dürfte dieser Aspekt des Motorrennsports zu den seltensten Spieletypen überhaupt gehören. Der Grund scheint auf der Hand zu liegen: Wenn erst einmal alle Strecken digitalisiert und die Eigenschaften aller gängigen Fahrzeuge einigermaßen zufriedenstellend umgesetzt wurden, gibt es eigentlich nichts mehr, was man noch unbedingt verbessern müßte. Weshalb also entschloß sich Codemasters, mit *Colin McRae Rally* eine neunte Rallye-Simulation auf den Markt zu bringen? Ganz einfach: Für kurzweilige Spiele mit einem soliden technischen Unterbau gibt es immer dankbare Abnehmer.



Der matschige Weg durch das Holzlager ist schwer zu befahren. Die Bandabsperrungen verursachen die gleichen Schäden am Wagen wie Bäume und Häuser.



Romantische Dörfer und große Städte säumen einige Strecken, ohne nennenswerte Geschwindigkeitsverluste zu verursachen.

Einzelkämpferausbildung

Hat man sich für eine Installation entschieden, führt eine interaktive Fahrschule den Spieler in die Bedienung der zwei- oder vierradgetriebenen Fahrzeuge ein. Nachdem insgesamt zwölf Lektionen bestanden wurden, erhält man die Lizenz für die drei Fahrzeugklassen, die gleichzeitig den Schwierigkeitsgrad des Spiels darstellen. Geübt wird neben dem Beschleunigen und Bremsen vor allem das kontrollierte Driften, das sich bald als einzig gangbare Kurventechnik herausstellt. Prüfungen auf einer kurzen Piste beenden den Weg zur jeweiligen Fahrzeugklasse, womit man zwar fahren kann, vom Überleben im Rallye-Alltag aber noch keine Ahnung hat. Nur Übung macht den Meister, also sollte man gleich eine echte Etappe zum Training wählen. Der elektronische Beifahrer gibt über die Lautsprecher und mittels einfacher Piktogramme Informationen über die nächste Kurve oder Engstelle. Obwohl der Co-Pilot fast ununterbrochen redet, muß man als Fahrer selbst auf die Piste achten, denn nicht jede Gemeinheit der Streckendesigner wird angekündigt. Erst nach etlichen Stunden Praxis weiß man, welche Geschwindigkeit bei welchem Kurvenradius auf welchem Untergrund zum Abflug führt. Optisch oder akustisch macht sich ein drohender Kontrollverlust leider nicht bemerkbar. Das liegt aber nicht an der Grafik, denn die braucht sich wirklich nicht zu verstecken. Zwar wirken einige Landschaftsobjekte sehr künstlich und sind darüber hinaus völlig flach, dennoch erfüllt die Darstellung von *Colin McRae Rally* ihren Zweck. Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird bestens vermittelt. Aufspritzende Schlammfontänen, Rückfahrleuchten oder Schmutzrückstände an der Karosserie sind nette, aber vergleichsweise nutzlose Zugaben.

Pro und Contra

Mit der in *TOCA* erfolgreich erprobten Grafik-Engine ist es den Programmierern gelungen, ein rundum gelungenes Rennspektakel abzuliefern. Leider wurde der Grafik nicht die gleiche Aufmerksamkeit der Entwickler zuteil wie dem Sound. Die programmiertechnischen Möglichkeiten der Direct3D-Schnittstelle wurden in puncto Hintergrundgrafik und Cockpitausstattung nicht in vollem Maße ausgeschöpft. Mit dreidimensionalen Bäumen, einem größeren Blickfeld und einer etwas abwechslungsreicheren Umgebungsgrafik hätte sich *Colin McRae Rally* auf lange Zeit einen Spitzenplatz sichern können. Davon abgesehen sollte die Rallye-Simulation auf einem P 200 und mit einer 3D-beschleunigten Karte ein langes Fahrvergnügen bereiten.



REQUIRED
Pentium 166, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 4 MB

RECOMMENDED
P II 300, 64 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 374 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (2), Internet (2)

RANKING

Rennspiel	
Grafik	78%
Sound	83%
Steuerung	80%
Spielspaß	87%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Codemasters
Preis	ca. DM 100,-



Des öfteren provoziert das Kursdesign kritische Kreuzungen auf der Straße. Dank der Schanzen gehen diese Verkehrsballungen aber meist glimpflich aus.



Was die Grafik-Engine so alles beherrscht, zeigt sie bei voller Detailstufe: Echtzeitspiegelungen auf Wasser und Truck, Nebeleffekte und ein weites Sichtfeld.

Monster Truck Madness 2

Monströse Mobile

Monster-Truck-Veranstaltungen erreichen in Europa den Beliebtheitsgrad einer Magen-Darm-Grippe. Amerikaner dagegen schwören auf die Rennen mit Bigfoot und Konsorten. Mit mehr Betonung auf Action schickt Microsoft seine Blechmonster in die zweite Runde und versucht dadurch, das Spiel auch für uns interessant zu machen.

Ehrfürchtig beobachtet das Publikum, wie tonnenschwere Boliden auf riesigen Gummireifen unschuldige Personenwagen plattwalzen. Gelegentlich übertragen auch unsere Sportsender Beschleunigungsrennen und bieten dem deutschen Publikum damit eine Möglichkeit, Monster Trucks in Action zu sehen. Sich selbst in einen Blechriesen setzen und über wehrlose Autos rollen – das war eines der Hauptthemen beim Direct3D-Pionier MTM 1. *Monster Truck Madness 2* gestattet Ihnen allerdings nur noch, Rennen zu fahren und in Multiplayer-Arenen als „King of the Ring" Karriere zu machen. Zur Wahl stehen 20 Fahrzeuge, die sich leider nur äußerlich voneinander unterscheiden, sowie 14 Strecken, wovon drei speziell für Mehrspielerpartien vorgesehen sind. In diesen Arenen müssen Sie sich möglichst lange auf einem bestimmten Punkt halten, während die Gegnerschaft natürlich versucht, Ihr Fahrzeug herunterzuschubsen. Wer kein Netzwerk daheim hat, kann dennoch an einem solchen Deathmatch teilnehmen – und zwar gebührenfrei über die hauseigene Internet Gaming Zone.

Außen pfui, innen hui!

Anfangs ist man enttäuscht ob der schnöden Präsentation: Die Menüs im Windows-Stil wirken irgendwie lieblos zusammengeschustert. So kläglich die Gestaltung, so erfreulich die Optionen: Hinter der häßlichen Fassade verbergen sich viele Regler für Änderungen am Spiel, am Sound und an der Grafik. So hilft Ihnen der Computer auf Wunsch beim Bremsen, Beschleunigen und Schalten. Ferner bestimmen Sie das Wetter, die Anzahl der Runden und Gegner sowie das Profil der Reifen und die Übersetzung der Gänge. Wie flexibel die Grafik-Engine ist, beweist sie mit ihrer Möglichkeit, alle nur erdenklichen Details zu ändern: Deaktivieren Sie die Reifenspuren, Raucheffekte, Schatten, Spiegelungen und die Flimmerreduktion. Verändern Sie die Sichtweite und tun Sie das, was Sie nicht lassen können. Ergo verbringen Sie erst einmal einige Minuten damit, alles richtig einzustellen, bevor das Rennen überhaupt richtig losgehen kann.

Unkonventionell & schwerlich schnell

Monster Truck Madness 2 ist kein gewöhnliches Rennspiel. Das oberste Ziel, nämlich als erster durchs Finish zu rollen, ist hier zwar das gleiche wie bei der Konkurrenz, doch der Weg dorthin unterscheidet sich vom Rest: Sie müssen sich nicht haargenau an die vorgegebenen Strecken halten.
Das Spiel läßt Ihnen die Freiheit, abseits des markierten Weges nach Abkürzungen zu suchen. Allerdings lauern dort mehr Gefahren (Abhänge, schwer zu erklimmende Hügel) als auf dem planmäßigen Parcours. Aber wie gesagt: Tun Sie das, was Sie nicht lassen können! Einzige Bedingung: Durchfahren Sie die Checkpoints, die alle paar hundert Meter auftauchen. Wer den Ausflug ins Bergige wagt, orientiert sich am Navigationspfeil, der die Himmelsrichtung zum nächsten Wegpunkt anzeigt. Was hier interessant klingt, vergnügt nur kurzfristig. Es mangelt an guten Computergegnern, einem Meisterschaftsmodus und einem spannenderen Spielablauf. Die Trucks fahren schlichtweg zu langsam, als daß sie adrenalinfördernd wirken könnten. Nett anzusehen, wenn auch nicht atemberaubend ist die Grafik. Vor allem für Bastler interessant: So viele Änderungsmöglichkeiten an der Optik bieten nur wenige Spiele. Netzwerkfanatiker und Spieler mit Internetanschluß sollten eine Probefahrt riskieren, Solisten verlieren jedoch schnell ihren Spaß am Spiel.



● Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
● Rendition	CD-Musik ●
Patch auf CD	Force Feedback ●

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 58 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 372 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (8), Internet (8)

RANKING

Rennspiel	
Grafik	74%
Sound	80%
Steuerung	76%
Spielspaß	71%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Microsoft
Preis	ca. DM 100,-



Motocross Madness

Gefühlsecht

Die Branche ist auf das Motorrad gekommen. Nachdem im letzten Jahr der Markt mit Formel 1-Spielen überflutet wurde, setzen viele Hersteller nun auf zweirädrige Rennspiele. Der erste Vorbote des neuen Trends ist mit Motocross Madness vor kurzem erschienen.



Die Schatten werden abhängig von Sonnenstand und Bodenwölbung korrekt berechnet. Dieses Feature kostet Rechenzeit, ist aber zum Abschätzen der Flugbahn wichtig.

Eines vorweg: Microsoft konnte alle Versprechungen einhalten, die im Vorfeld gegeben wurden. Trotz der etwas unglücklichen Namensähnlichkeit mit *Monster Truck Madness* steuert der Spieler KEINE ungelenken Fuhrwerke durch zerklüftetes Gelände. Es handelt sich auch nicht um ein herkömmliches Rennspiel, das kurzerhand in staubige Landschaften verlegt wurde. Ganz im Gegenteil, denn das vierköpfige Team, das für beide Titel verantwortlich zeichnet, hat für *Motocross Madness* sämtliche Programmteile neu entwickelt und konnte sich so von einigen Altlasten befreien. Die Mannschaft rund um Chefdesigner Mark Simone beschloß, nachdem sie einige Rennen im Fernsehen verfolgen konnte, eine entsprechende Simulation rund um das Thema Supercross anzugehen. Die schwierigste Aufgabe war dabei nach eigenen Aussagen die Grafik-Engine: Im Gegensatz zu Autorennspielen können die Objekte bei *Motocross Madness* gelegentlich schon mal zwanzig Meter über dem Boden schweben. Nicht einmal Flugsimulationen haben diese Tiefflugproblematik im Griff und überraschen häufig mit riesigen Pixeln auf erstaunlich flachen Landschaften.

Fernsehtauglich

Die Rainbow Studios haben eine durchaus sehenswerte Lösung gefunden, die aber zugleich den schwächsten Punkt des gesamten Spiels ausmacht: Die Rennstrecken sind teilweise extrem hügelig, die Sichtweite ist nahezu unbegrenzt und die Darstellungsgeschwindigkeit läßt kaum Wünsche offen.
Der Preis, der für dieses technische Meisterwerk gezahlt werden muß, ist die unrealistische Kargheit. Kein Strauch wächst auf dem Wüstenboden, kein Felsbrocken steht im Weg und menschliche Siedlungen sind ebenfalls nicht zu entdecken. Zwar sorgen Nebel- und Staubeffekte dafür, daß die Landschaften nicht allzu steril wirken, dennoch kann die Grafik keine Begeisterungsstürme auslösen. Dafür ist sie dank des vermittelten Geschwindigkeitsgefühls und des korrekt berechneten Schattenwurfs sehr zweckmäßig. Stets weiß man, wie hoch man sich über dem Boden befindet und welchen Vorwärts- und Seitenwinkel man gerade einnimmt. Alleine mit diesen Eigenschaften verdient sich *Motocross Madness* eine Sonderstellung unter den Simulationen.

Made by Microsoft

Technisch gesehen präsentiert sich *Motocross Madness* als typisches Microsoft-Produkt. Die 3D-Beschleunigung arbeitet ausschließlich via Direct3D. Dank DirectSound werden auch alle Soundkarten 3D-fähig und Features wie Force Feedback, Netzwerkspiel etc. werden ebenfalls unterstützt. Die Hardware-Anforderungen sind einigermaßen moderat, allerdings werden auch modernste Rechner zeitweise überfordert. Sobald mehrere Konkurrenten in unmittelbarer Nähe des Spielers auftauchen, beginnt der Grafikaufbau unabhängig von Speicherausbau und Prozessorleistung zu stocken. In diesen Sekundenbruchteilen ist *Motocross Madness* unspielbar und Stürze sind meist unabwendbar. Den Gesamteindruck stört dieser Umstand jedoch nur minimal. Dem Spiel fehlt ohnehin nicht viel zur ultimativen Motorrad-Simulation. Die Beschränkung auf Motocross verbietet Straßenrennen mit vollverkleideten PS-Monstern, immerhin bieten die Baja-Rennen einen brauchbaren Ersatz. Aber auch bei einem zünftigen Supercross- oder MX-Rennen sollte mit den Crossmaschinen die richtige Spiellaune aufkommen.



Stunts, in denen sich der Fahrer weit von der üblichen Fahrposition entfernt, müssen rechtzeitig beendet werden, damit er die Maschine wieder in eine stabile Lage bringen kann.



SPECS & TECS

Direct3D ●	DirectSound 3D ●
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik ●
Patch auf CD	Force Feedback ●

REQUIRED
Pentium 133, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 26 MB

RECOMMENDED
P II 300, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 402 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (8), Internet (4)

RANKING

Rennspiel	
Grafik	79%
Sound	60%
Steuerung	93%
Spielspaß	87%

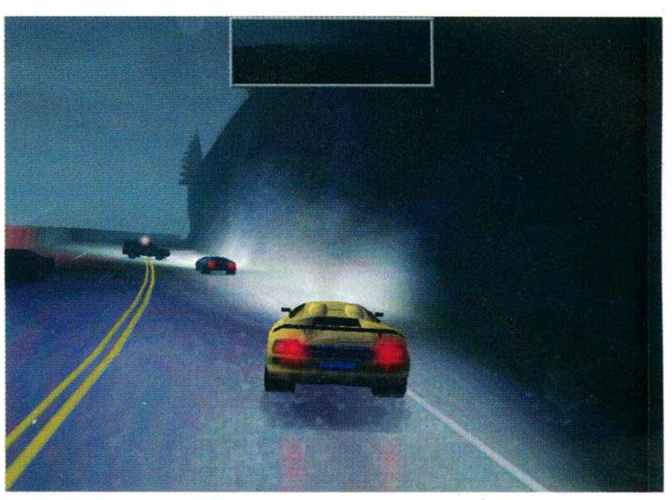
Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Microsoft
Preis	ca. DM100,-



Need for Speed 3

Heisse Reifen

Auf dem Highway ist die Hölle los: Gut gegen Böse, Bulle gegen Bleifuß – der jüngste Need for Speed-Sproß bietet endlich so gut wie alles, was man sich als Rennspiel-Fan wünschen kann. Schnittige Schlitten, opulente Optik und ein feines Fahrgefühl setzen Hot Pursuit auf Anhieb an die Spitze der Action-Raser.



Die Schatten werden abhängig von Sonnenstand und Bodenwölbung korrekt berechnet. Das kostet enorm Rechenzeit, ist aber zum Abschätzen der Flugbahn wichtig.

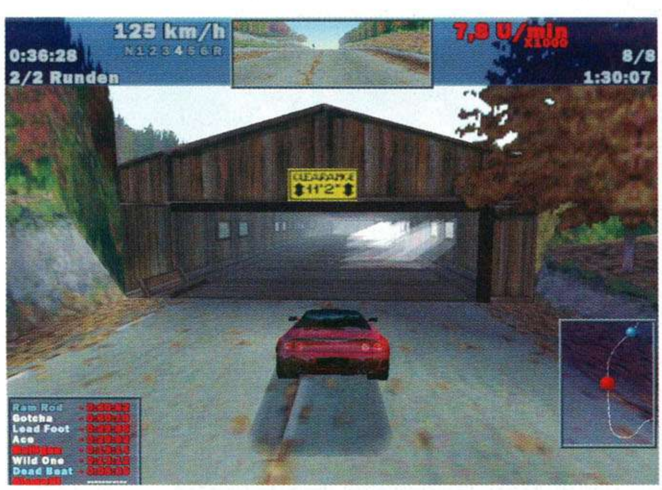
Die Zeit ist reif für neue Spielmodi – glücklicherweise hat Electronic Arts das erkannt. Natürlich ist es nett, ein paar Runden gegen ätzend geschickte Computergegner zu fahren, doch ein Kofferraum voll zusätzlicher Motivation war eigentlich längst überfällig. Als vor rund einem Jahr die PlayStation-Version von *Need for Speed: Hot Pursuit* erschien, blickten die PC-Besitzer noch neidisch auf die Konsoleros, da die Spielbarkeit und der packende Verfolgungs-Modus mit den hartnäckigen Polizisten für Verzückung sorgten. Mit dem Erscheinen der PC-Version sieht die Sache anders aus: Das Warten hat sich gelohnt, denn EA hat aus der reinen Umsetzung beinahe schon ein neues Spiel gemacht. Eine deutliche bessere Grafik, erweiterte Spielmodi und ein für die *Need for Speed*-Serie bislang einmaliges Fahrgefühl sorgen für hämisches Grinsen bei den Intel-Jüngern. Abgesehen von den für sich betrachtet schon überraschend unterhaltsamen Normalo-Szenarios wie Einzelrennen oder Meisterschaft sorgt vor allem der fast schon als genial zu bezeichnende Pursuit-Modus für verschämten Kolbenfraß bei den Konkurrenten.

Ohne Gummi geht nichts

Need for Speed ist keine beinharte Simulation à la *Grand Prix Legends*, sondern eine Kombination aus sündteuren Supersportwagen der Güteklasse Ferrari, Lamborghini oder Jaguar und traumhaften Strecken, die einfach zu hemmungslosen Geschwindigkeitsorgien im Stil der *Blues Brothers* einladen. War das Fahrverhalten im ersten Teil des EA-Megasellers zwar simpel, aber spannend, vermurksten die Designer im Nachfolger so gut wie alle Tugenden und hatten somit einiges gutzumachen. Gesagt, getan! Die Edelgeschosse vom Typ Cevrolet Corvette, Ferrari F355 F1 Spider oder Mercedes CLK-GTR reagieren nunmehr deutlicher auf Ihre Lenkaktionen. Obwohl die PS-Protze keineswegs ADAC-konform agieren, fühlt der Spieler sich wie ein Testpilot mit Schutzengel, darf also dem superben Gefühl der EA-Designer vertrauen. Wenn prasselnder Regen nicht nur die Windschutzscheibe mit herrlich animierten Tropfen verschmiert, fühlen sich die Strecken tatsächlich glitschiger an als ein Stück Seife im Duschblock von Alcatraz. Die Steuerung ist mit Keyboard, Joystick und Lenkrad exakter als je zuvor.

Optischer Hochgenuß

Daß der optisch wie spielerisch minderbemittelte Vorgänger *Need for Speed 2* nicht gerade das Rote vom Rücklicht war, haben auch die Designer erkannt und zuerst mal kräftig was fürs Auge getan. Die brandneue Grafik-Engine brillierte vor allem mit vielen kleinen Spezialeffekten wie wirbelndem Laub, spritzender Gischt oder quälendem Qualm, der bei Tempo 300 unvorteilhaft die Sicht nimmt. Sehr gut simuliert die Optikmaschine auch das Rütteln, wenn Sie mit Ihrem tiefergelegten Nobelhobel über Holzbohlen oder Wüstenschlaglöcher rattern. Die Lichteffekte von Streckenbeleuchtung und Fernlicht sind hübsch anzusehen, genau wie die Bremslichter, die Spiegelungen der Umgebung auf dem handgewachsten Lack der Edelkarossen („Environment Mapping") oder das dezent eingesetzte farbige Licht auf den modifizierten Strecken.



Die Bohlen der Holzbrücke rütteln Ihren Wagen kräftig durch und erschweren dadurch die Sicht auf den weiteren Streckenverlauf.



SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround ●
Rendition	CD-Musik ●
Patch auf CD	Force Feedback ●

REQUIRED
Pentium 166, 16 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 80 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 260 MB

MULTIPLAYER
Modem (4), Netzwerk (8), Internet (8)

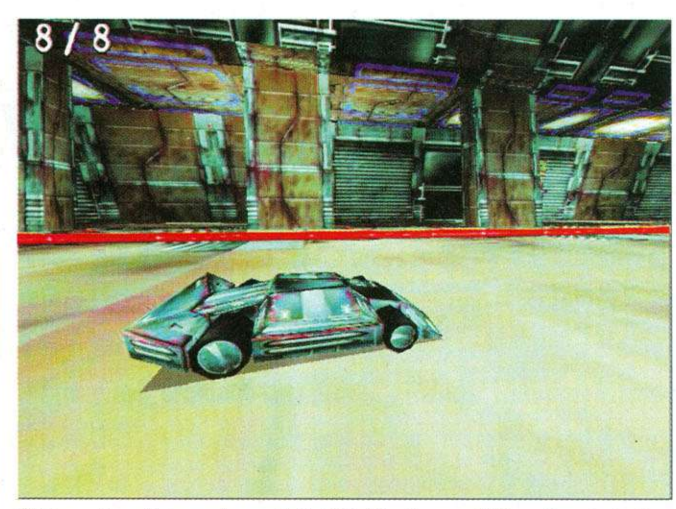
RANKING

Rennspiel	
Grafik	88%
Sound	90%
Steuerung	83%
Spielspaß	89%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	EA
Preis	ca. DM 80,-



Mit vergleichbar langsamen 111 Sachen fahren wir auf einer der Raser-Strecken dem virtuellen Sonnenuntergang am Horizont entgegen.



Nicht nur dieses Auto, sondern auch sämtliche Strecken von POD wurden sehr bunt gestaltet – man wollte offensichtlich zeigen, was MMX wirklich kann.

POD

Planet der Raser

Aus Frankreich kommt der Wein, das Baguette... und POD! Ubi Softs futuristisches Rennspiel war das erste Programm, das die Eigenschaften des MMX-Prozessors unterstützte. Aber auch auf normalen Pentiums überholte es damals locker die Konkurrenz.

Planet of Death – so wird der verseuchte Planet Io genannt. Raumschiffe haben den Großteil der Bevölkerung bereits evakuiert. Dummerweise ist im letzten dieser Personentransporter nur noch ein Platz frei. In sportlicher Manier schwingen sich alle Anwärter auf dieses letzte Ticket in ihre aufgemöbelten Karosserien und fahren auf dem unwirtlichen Planeten um die letzte Fahrkarte.

Fahrt zur Hölle

Zu Beginn des Spiels stehen Ihnen acht Autos zur Verfügung. Eigenschaften wie Maximalgeschwindigkeit, Beschleunigung, Bodenhaftung, Stärke der Bremsen und Stärke der Steuerung lassen sich über ein Menü einstellen. Um nicht bei jeder fiesen Kurve aus der Bahn geworfen zu werden, sollte man diese Einstellungen vor jedem Rennen auf die jeweilige Strecke anpassen. Was nützt einem schon das schnellste Auto, wenn man in der ersten scharfen Kurve aus der Bahn geworfen wird?! Gefahren wird auf 16 Strecken, unter denen sich sowohl kurvenreichere Parcours als auch reinrassige Raser-Strecken befinden. Bei letzteren dürften vor allem Speed-Junkies auf ihre Kosten kommen.

Jetzt geht's los

Haben Sie sich schließlich für ein Fahrzeug entschieden und eine geeignete Strecke ausgewählt, wählen Sie einen Spielmodus. Im klassischen Einzelrennen nehmen acht Fahrer Ihrer Wahl am Rennen teil. Im Wettkampf-Modus absolvieren Sie, ähnlich wie in der Formel 1, eine komplette Saison. Es müssen alle Strecken einmal gefahren werden. Je besser Ihre Plazierung, desto mehr Punkte werden angerechnet. Letztendlich werden alle Punkte zusammengerechnet. Der Spieler mit der höchsten Punktzahl darf ganz oben aufs Siegertreppchen. Im Duell-Modus treten Sie entweder gegen einen menschlichen Kontrahenten an oder fahren gegen einen computergesteuerten Fahrer. Für Fans von Autorennen ist wohl der Zeitfahren-Spielmodus interessant. Sie können hier beliebig viele Runden gegen die Zeit fahren. Ganz interessant sind die Ghost-Optionen. Damit kann z. B. eine Ihrer Runden aufgezeichnet werden. In der nächsten Runde haben Sie dann die Möglichkeit, gegen diese Aufzeichnung anzutreten. Gegnerintelligenz und Schadensempfindlichkeit können in drei Stufen eingestellt werden. Im globalen Schadensmodus wirken sich Rempeleien auf das gesamte Fahrzeug aus, während im lokalen Modus nur einzelne Bereiche in Mitleidenschaft gezogen werden. Auf jeder Strecke befinden sich Reparaturpunkte, die über kleine Umwege zu erreichen sind.

Der Multiplayer-Modus

Ebenso reizvoll und unterhaltsam ist auch der Multiplayer-Modus von *POD*. Maximal acht Leute können gegeneinander fahren. Zu zweit spielt man entweder via Modem, Nullmodem oder Splitscreen-Modus, zu acht via Netz oder Internet. Diese Modi lassen sich genialerweise auch beliebig miteinander koppeln. So können Sie über ein Modem beispielsweise auch zwei Netzwerke miteinander verbinden. Unterstützt werden Grafikkarten mit den Chipsätzen Voodoo Graphics, S3 Virge und ATI Rage. Außerdem dürfen sich PowerVR-Besitzer über eine spezielle Umsetzung freuen. Besitzer eines MMX-Chipsatzes kommen außerdem in den Genuß von Dolby Surround Sound. Auf der Heft-CD finden Sie neben mehreren Patches auch neue Autos und Strecken für *POD*.

SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 20 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 16 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 200 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (4), Internet (8)

RANKING

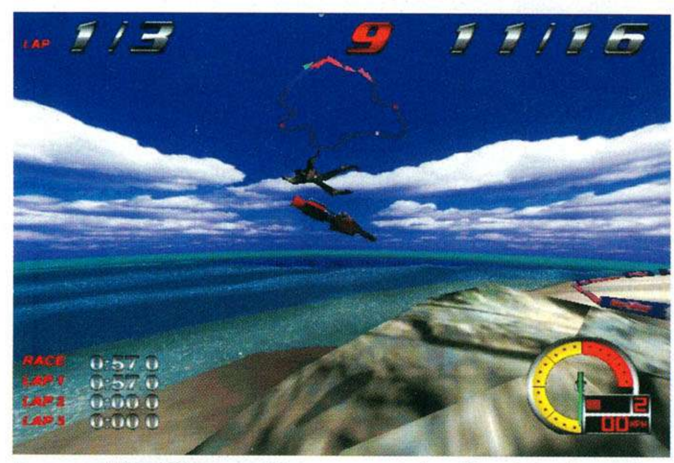
Rennspiel

Grafik	79%
Sound	72%
Steuerung	81%
Spielspaß	77%

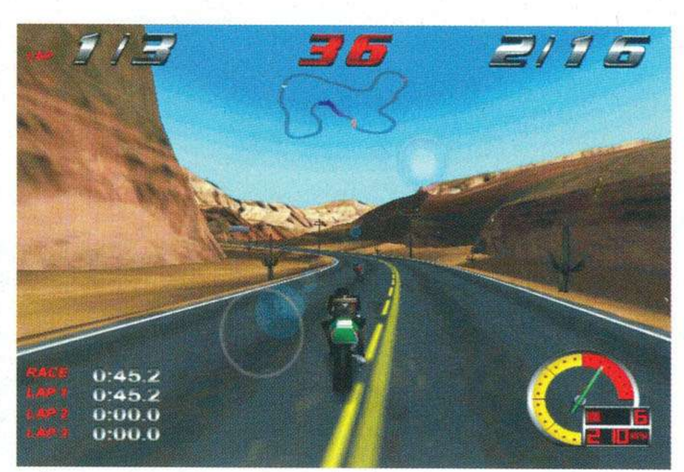
Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Ubi Soft
Preis	ca. DM 40,-



JOY TECH GERMANY
CONTROLLER
DUAL JOLT ANALOG
• Voll Playstation™ kompatibel
• 8-Knopf Design - 1,8 m Kabel
• analoge und digitale Controller-Funktion
• „Dual Force Feedback“ bei entspr. Software
• Erhältlich in grau, schwarz, weiß, rot und transparent-schwarz
CONTROLLER
PLUS SE
• Voll Playstation™ kompatibel
• 8-Knopf Design - 1,8 m Kabel
• Zeitlupe- und Dauerfeuer
• Erhältlich in grau, silber, weiß, blau, rot, schwarz und transparent-schwarz
REAL ARCADE GUN
• Für Playstation™ & Sega Saturn
• Voll GunCon™ kompatibel
• Unübertroffene Zielgenauigkeit
• robustes Spielhallen-Feeling
• Dauerfeuer und Auto „Reload“
• Rückschlag-Funktion
• Mit Arcade-Fußpedalen
• Erhältlich in grau, silber und als Tarnfarben-Edition
Jordan GRAND PRIX
JORDAN-GP-LENKRAD
• Playstation™ kompatibel
• In Zusammenarbeit mit dem Jordan Formel-1-Team entwickelt
• Negcon™-Analog und Sony™-Digital kompatibel
• 13 Knöpfe und zusätzliches Steuerkreuz für maximale Kontrolle
• Gangschaltung durch Schalthebel oder 2 Knopf-System
• Gas- und Bremspedal mit realistischem Druckwiderstand
• ca. 3 m Kabel zum Lenkrad
• ca. 2 m Kabel vom Lenkrad zu den Fußpedalen
Erhältlich bei
Theo KRANZ VERSAND
Tel. 0931/3545219
und im gut sortiertem Fachhandel
Im Exclusivvertrieb durch
dynatex
Schleefstr. 8 • 44287 Dortmund
http//www.dynatex.de
ACTION INTERACT FEELING
• Multimedia Products • Game Products (für Nintendo, Sega, PlayStation, GameBoy & Amiga) • PC Accessories • Internet
SV 281 Fx RACING WHEEL
Analoges Force Feedback Minilenkrad für Windows™ 95/98
• Robuste Servomotoren ermöglichen softwaregesteuerte Gegenkräfte • Analog-/Digital-Trigger für Gas und Bremse
• Sechs programmierbare Tasten
• Zwei LED Statusindikatoren
• Umfangreiche Treibersoftware auf CD • Betrieb wahlweise mit Netzteil oder Batterie
• Anschluß über den Gameport
unverbindl. Preisempf.
DM 99,99
SV-283 V4FX RACING WHEEL
• Analoges Force Feedback Lenkrad für Windows® 95/98
• Robuste Servomotoren erzeugen realistische Gegenkräfte – die virtuelle Umgebung wird wirklich spürbar
• Analoge Fußpedale für Gas und Bremse
• Lenkintensität stufenlos regelbar
• Frei programmierbare Feuerknöpfe
unverbindl. Preisempf.
DM 279,99
P 284 ULTRA RACER PC
Analoges Mini-Lenkrad
• Trigger für Gas und Bremse • Zwei Trigger-Modi: Y-Achse oder Schubkontrolle • Schaumstoff-Ring im Lenkrad für mehr Komfort • Dauerfeuer für die Tasten A & B • LED Status Indikator
unverbindl. Preisempf.
DM 79,99
UltraRacer PC
SV 210 PC RAIDER PRO
Der Stick für die totale Kontrolle
• Analoger Joystick für Windows™ 95/98 und MS-DOS Spiele
• 4 programmierbare Feuertasten
• Dauerfeuer
• Für Links- und Rechtshänder
unverbindl. Preisempf.
DM 29,99
INTERACT
Interact Europe · Kreuzberg 2 · D - 27404 Weertzen
Tel. (0 42 87) 12 51-13 · Fax (0 42 87) 12 51-44
www.interact-europe.de
Überzeugen Sie sich von unserem umfangreichen Angebot und bestellen Sie noch heute unseren kostenlosen Farbprospekt.



Zusammenstöße mit Gegnern und Begrenzungen werden schön animiert dargestellt. Hier will sich unser Fahrer im Meer abkühlen und legt eine nette Bauchlandung hin.



Redline Racer ist zumindest grafisch das beste Motorradrennspiel: aufregend schnell das Tempo, weich die Animationen und romantisch die Lense-Flare-Effekte.

Redline Racer

Beinhart wie'n Rocker

Sie stinken, machen Lärm und haben eine erotische Ausstrahlung: Wer bei schönem Wetter auf einem Motorrad sitzt, möchte so schnell nicht wieder absteigen. Redline Racer vermag zwar nicht den Gestank, den Lärm und erst recht nicht die Erotik auf dem PC herüberzubringen – aber immerhin den Nervenkitzel.

In den meisten Rennspielen steuern Sie vierräderige Fahrzeuge. Ob kleine Micro Machines, große Monster Trucks, teure Formel 1-Boliden oder futuristische Vehikel – sie alle haben vier Räder. Daß die Hälfte für ein gutes Spiel ausreicht, beweisen viel zu selten Motorradrenner wie *Moto Racer* – oder eben *Redline Racer*. Dem PC wird oft vorgeworfen, er sei nicht geeignet für typische Arcade-Games, die dem Spielhallengast auf der Suche nach dem Quickie-Nervenkitzel dienen. Die Criterion Studios beweisen jedoch das Gegenteil. Simulations-Fetischisten ahnen es jetzt schon: Das Spiel ist nichts für sie.

Ich geb' Gas, ich geb' Gas!

Wer schrauben und basteln, den Luftdruck erhöhen und den Motor tunen will, wer das Kraftrad am Geräusch des Motors erkennen möchte, der sitzt mit *Redline Racer* auf dem falschen Feuerstuhl und darf weiterblättern. Alle anderen, die auspacken, installieren und loslegen wollen, müssen weiterlesen. *Redline Racer* kommt ohne Lizenz aus. Kein Rennprofi grinst auf der Verpackung, keine Motorradfirma schmückt den Titel. Hier zählt einzig und allein das Spiel. In diesem dürfen Sie zunächst auf drei Strecken und drei Motorräder zugreifen. Siegreiche Fahrer werden mit sieben weiteren Pisten und Maschinen belohnt, darunter versteckte Bonus-Fahrzeuge wie eine Vespa oder das U-Boot aus *Subculture*. Von Strecke zu Strecke steigt der Schwierigkeitsgrad. Die Straßen werden enger, die Kurven schärfer und die Schikanen zahlreicher. Doch damit nicht genug: Darüber hinaus bestimmen Sie die Stärke der 15 Gegner in drei Stufen. Auswirkungen hat das aber nur auf deren Schnelligkeit, nicht auf die Intelligenz. Die cleversten Fahrer sind sie ohnedies nicht. Sie versuchen zwar schon mal, den Spieler mit einem leichten Schlenker abzudrängen, aber dabei bleibt's dann auch. Ein realistisches Fahrverhalten, wie man es von den Computerkontrahenten in *Bleifuss* gewohnt ist, sucht man hier vergebens. Zum Glück sind die *Redline Racer* aber auch nicht dermaßen verliebt in die Ideallinie wie ihre Kollegen in *Ultimate Race Pro*.

Ich will Spaß, ich will Spaß!

Zu der normalen Lenkung gesellt sich eine „Aus dem Weg!"-Hupe und ein hilfreicher Turbo-Gang. Mit einem Joystick steuern sich die Bikes am besten; zum Sieg kann Ihnen aber auch die Tastatur verhelfen, wenn auch die Geschmeidigkeit der Bewegungen damit nachläßt. Negativ fällt auf, daß die Straßenbeläge sich nur unwesentlich aufs Fahrverhalten auswirken. Egal ob in vereisten Schneegebieten, matschigen Strandregionen oder gut asphaltierten Stadtzentren – die Handhabung bleibt immer gleich. Ungleich besser ist die Grafik. Die flotte Engine heizt die Adrenalin-Ausstöße des Spielers an – vor allem in der abenteuerlichen Fahrerperspektive. Zudem hinterlassen die Motorräder Spuren im Sand und wirbeln Dreck auf. Auf jeder Piste findet sich zudem eine gewisse Prise Kitsch: Die Sonne blendet mit Lense-Flare-Effekten, an der Küste bewegen sich die Wellen im Meer, in der nächtlichen Stadt funkeln die Hochhäuser und in den Bergen rieselt der Schnee. Die Wetterverhältnisse können Sie also leider nicht verändern. Bis zu acht Leute können im Netzwerk antreten, zwei per Modem. Eine Internet-Unterstützung ist nicht vorhanden. Schade, daß der Splitscreen-Modus fehlt, sonst bräuchten zwei Leute nur einen PC, um gegeneinander anzutreten.

SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D ●
● PowerSGL	Dolby Surround
● Rendition	CD-Musik ●
● Patch auf CD	Force Feedback ●

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 2MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 270 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (8),

RANKING

Rennspiel

Grafik	87%
Sound	71%
Steuerung	85%
Spielspaß	79%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Criterion Studios
Preis	ca. DM 80,-



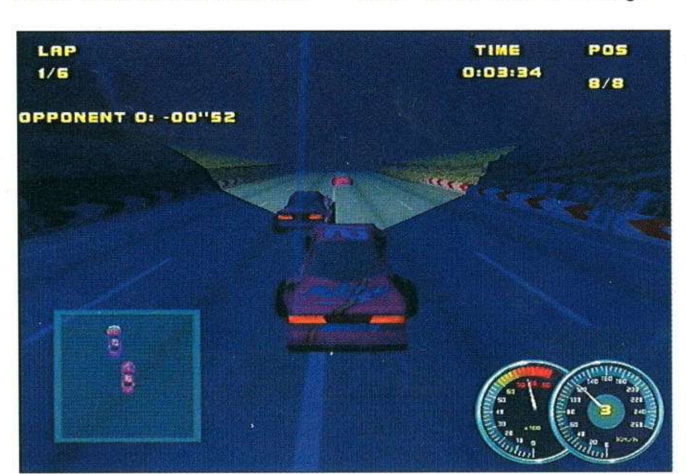
Ultimate Race Pro

Rivalen der Rennbahn

Im überfüllten Markt der Rennspiele kann man das Rad nicht neu erfinden. Um sich von der Masse abzuheben, sollte ein Titel einiges aufbieten: hübsche Autos, spektakuläre und schnelle Grafiken sowie abwechslungsreiche und zahlreiche Strecken. Hat Kalisto bei seinem Renner an alles gedacht?

Um alle Fähigkeiten einer neuen Grafikkarte zu zeigen, liefern die Hersteller ihre Hardware oftmals mit Spielen aus, die eigentlich noch gar nicht ihre Reife erlangt haben. Ein Beispiel für diese halbgaren Werke ist *POD* – nur die Verkaufsversion konnte überzeugen. Auch *Ultimate Race Pro* kam zuerst als Zubrot für eine PowerVR-Karte auf den Markt und erst ein Jahr später als handelsübliches Spiel. Veraltet ist es deshalb aber noch lange nicht, da die finale Version um Längen besser ist als die OEM-Variante.

Läßt man den kurzen Trainingsparcours und die Multiplayer-Arena einmal außen vor, so stehen gerade mal vier Strecken zur Wahl – Kalisto zählt aber viermal so viele. Wer hat nun recht? Beide. Der Hersteller nimmt einfach seine vier Grundpisten und läßt die Autos darauf spiegelverkehrt und rückwärts fahren – et voilà, die wunderbare Kursvermehrung ist durchschaut! Vier Wetterzustände vertreten vier Schwierigkeitsgrade. Im Trockenen und Hellen fährt sich's eben deutlich einfacher als auf nasser Straße, geschweige denn als im Dunklen oder – die schwerste Übung – in einer gewittrigen Nacht. Somit wird mit zunehmender Niveau-Stufe nur die Steuerung mühsamer, nicht die Intelligenz der Gegnerschaft. Die computergesteuerten Kontrahenten pflegen nämlich stur auf ihrer Ideallinie zu verharren. Überholmanöver und Abblockversuch sind für die CPU-Fahrer zwei Fremdworte. Deren Verstand mit dem IQ einer Kartoffel zu vergleichen, käme einer Beleidigung für alle Erdäpfel gleich.



Der kleine Radar links unten ersetzt den Rückspiegel und erspart dem Computer einiges an Rechenarbeit. Der Spieler behält auf jeden Fall die Übersicht.

Handbremse erforderlich

Aber nicht nur wegen der berechenbaren Künstlichen Intelligenz geht bei Solo-Spielern schnell die Motivation flöten: Es fehlt auch eine Meisterschaft. Außer Einzelrennen und Zeitfahren gibt es keinen weiteren Spielmodus. Und sofern Sie kein standhafter Profi sind, ist für Sie *Ultimate Race Pro* sowieso die falsche Wahl. Das Spiel stellt so hohe Ansprüche an Ihre Fahrkünste, daß man schon froh ist über einen dritten Platz. Auf Kollisionen mit den Fahrbahnbegrenzungen müssen Sie sich unweigerlich gefaßt machen, zumal sich die unspektakulären Boliden recht schwerfällig steuern lassen. Obschon die Empfindlichkeit der Lenkung sehr genau eingestellt werden kann, kommen Sie nur dann um die schweren Kurven, wenn Sie Powerslides anwenden.

Grafik-Tuning

Immerhin kann die Grafik gefallen. Daß *Ultimate Race Pro* ursprünglich nur grafischen Präsentationszwecken diente, merkt man dem Optionsmenü an. Die Verstellmöglichkeiten der Grafik sind enorm. So können Sie den Grad der Schattierung und der Sichtweite in drei Stufen bestimmen, Auflösungen zwischen 320x240 und 1024x768 Bildpunkten wählen und Details (Reifenspuren, Rauch, Funken, Spiegelungen) und Effekte (Gouraud, Z Buffer, Flat) an- und ausstellen. Am unteren Bildrand informiert eine Leiste über die wahrscheinliche Framerate. Wollen Sie sich nicht auf bestimmte Grafikbestandteile festlegen, sondern eine bestimmte Zahl an Bildern pro Sekunde herauskitzeln, dann verschieben Sie den Regler – den Rest erledigt das Programm unter Berechnung Ihrer Rechnergeschwindigkeit. Die blendende Sonne am Horizont, die Schaufensterpuppen am Straßenrand (oder sollen das Zuschauer sein?), die Echtzeitspiegelungen sowie die Nebel- und Gewittereffekte verwöhnen zwar das Auge, machen das eigentliche Spiel aber nicht zum Knüller.



Nachtfahrten sind Bestandteil der Fahrschulen und Rennspiele. Ein zusätzlicher Nervenkitzel: Sie dürfen den Scheinwerfer auch ausstellen.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 5 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 340 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (16), Internet (16)



RANKING

Rennspiel	
Grafik	85%
Sound	85%
Steuerung	78%
Spielspaß	76%
Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Kalisto
Preis	ca. DM100,-

Frankreich 98: Die Fußball-WM

The Cup of Life

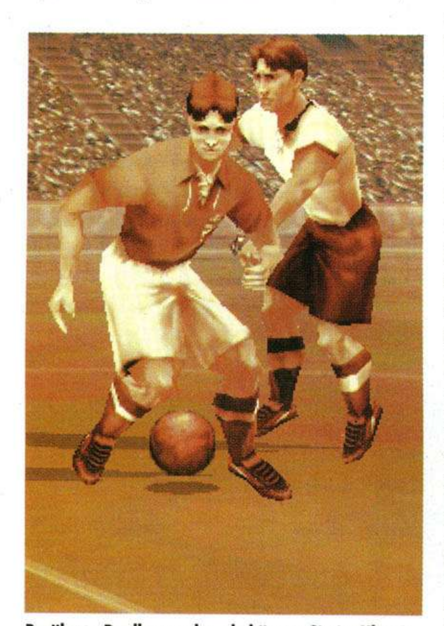
Deutschland scheiterte im Viertelfinale nicht an seinen alten Spielern oder den mangelnden Ideen. Nein, für die meisten Fans war allein der Trainer schuld. Wenn Sie meinen: „Was Berti nicht lernt, lernt Erich nimmermehr", dann versuchen Sie doch Ihr Glück am Computer: Bringen Sie die WM-Trophäe in unser Land zurück!

Im Sommer unterbrach EA Sports erstmals seinen jährlichen Update-Rhythmus. Konnten Sportspieler bis dato noch darauf vertrauen, daß in jedem November ein neues *FIFA* erschien, so schob der Hersteller in diesem Jahr einen weiteren Fußballtitel dazwischen. Schließlich sollte das offizielle Spiel zur Weltmeisterschaft rechtzeitig zur Eröffnungsfeier in den Regalen stehen. Das tat es und wurde seitdem ordentlich verkauft. Nicht ohne Grund: *Frankreich 98* ist das momentan beste PC-Fußballspiel auf dem Markt. Da wäre zum einen das noble Drumherum, das voll und ganz auf die Endrunde zugeschnitten ist. Soll heißen: Alle Spieler, alle Teams und alle Stadien der WM sind vorhanden, genauso wie das putzige Maskottchen Footix, das am Bildrand herumalbert. Da die von EA Sports teuer erkaufte WM-Lizenz aber auch frühere Turniere umfaßt, hält eine Datenbank einige Informationen bereit, etwa über die besten Torschützen oder die Spieler mit den meisten Einsätzen (darunter natürlich Lothar „uns Lodda" Matthäus).

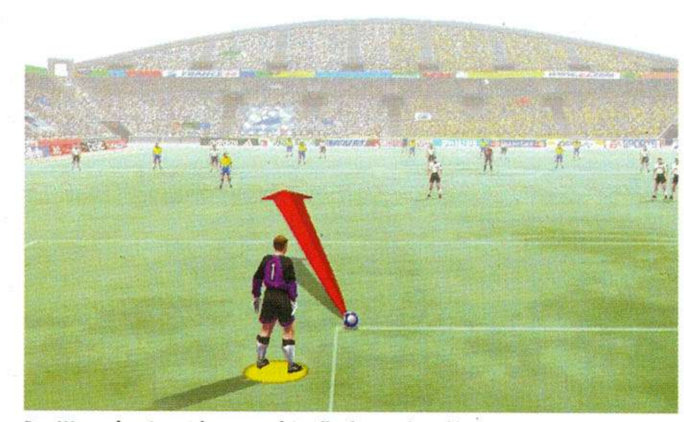


Geschichtsstunde

Ein besonderer Leckerbissen für Fans ist der Klassiker-Modus, mit dem Sie berühmte Duelle von anno dazumal nachspielen können; zum Beispiel das legendäre WM-Finale 1966 zwischen Deutschland und England. Dabei verändern sich nicht nur die Spielernamen, auch die Grafik wird anders: In den 60er Jahren ist das Bild schwarz-weiß, während in den 70ern die Beckenbauers und Müllers ihre Koteletten und Haupthaare (damals noch vorhanden!) etwas länger tragen. Bleiben wir bei der Optik: Von detaillierten Spielergrafiken zu sprechen wäre übertrieben. Denn nimmt man *NHL 98* oder *NBA 98* als Maßstab, dann sind die Gesichtstexturen eher durchschnittlich. Ein Jürgen Klinsmann läßt sich zweifellos an seinen blonden langen Haaren erkennen, aber nur schwerlich an seinem Gesicht – ganz im Gegensatz zu den wirklichkeitsnahen Antlitzen der virtuellen Eishockey- und Basketballstars. Sonst kann man über die Grafik nicht meckern: edel die Präsentation, originalgetreu die Trikots und Stadien – Bandenwerbung inklusive. Realistisch sind auch die Animationen der Ballschieber. Daß EA Sports die Technik des „Motion Capturing" beherrscht, erkennen Sie spätestens bei Jubelszenen, die nicht nur variantenreich, sondern auch intelligent sind: Frenetisch gefeiert werden wichtige Tore, während bei eher bedeutungslosen Treffern, zum Beispiel bei einem 4:0, der Torschütze locker die Hand seines Mitspielers abklatscht.



Berühmte Duelle von damals können Sie im Klassiker-Modus austragen. Die Trikots und Spieler sind authentisch nachgebildet.



Das Wetter hat Auswirkungen auf Spielbarkeit und Grafik: Bei Regen verlängert der nasse Rasen den Weg des Balls, während ein Dunstschleier die Sicht dämmt.

Gute Stimmung

Für die hervorragende Atmosphäre ist jedoch nicht nur die Grafik verantwortlich, auch der Sound sorgt für die richtige Stimmung. Seien es die Fans, die bei Spielen der Brasilianer Samba-Rhythmen anstimmen, oder die beiden Moderatoren Poschmann und Hansch, die meist zutreffend und unterhaltsam kommentieren: *Frankreich 98* ist keineswegs nur ein Spiel für Einsteiger. Dank des einstellbaren Schwierigkeitsgrades bleibt auch für Profis die Motivation lange aufrecht erhalten, zumal die Steuerung neben den üblichen Manövern auch Spezialbewegungen erlaubt, beispielsweise Schwalben (besonders ideal, wenn Andreas Möller den Ball führt). Taktiker freuen sich zudem über die Möglichkeit, Formationen abzuspeichern und strategische Marschrouten (Abseitsfalle, Pressing) direkt im Spiel mit einer Taste anzuordnen.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 10 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 250 MB

MULTIPLAYER
Modem (8), Netzwerk (8),

RANKING

Sportspiel

Grafik	87%
Sound	91%
Steuerung	93%
Spielspaß	94%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	EA
Preis	ca. DM80,-



NBA 98

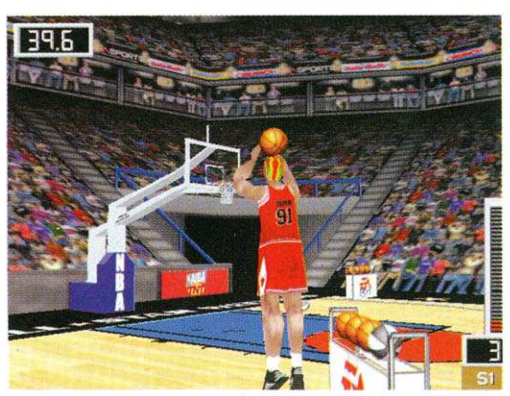
The Show must go on

Mutter Natur hat's nicht gut mit Ihnen gemeint? Zwei Meter erreichen Sie gerade mal mit hochgestreckten Armen? Die trainiertesten Muskeln sind die in der Bauchgegend? Und Ihre Sprungkraft reicht gerade dazu aus, um zwei Treppenstufen gleichzeitig zu erklimmen? Dennoch: Gut Basketball spielen können Sie auch anders...



Die Grafik-Effekte von NBA 98 auf einen Blick: realistische Spielertexturen, reflektierende Hallenböden und Licht- und Schattenwürfe in Echtzeit.

Wer seine Brötchen als Sportler verdienen möchte, sollte den Beruf des Fußballers nur in Erwägung ziehen, wenn er seine Haarpflege zelebriert, von Pudding nie genug kriegt und sich schon frühzeitig über seine Altersvorsorge Gedanken macht – nur unter diesen Voraussetzungen verdient er das große Geld. Alternative Basketballprofi: Die Stars in der National Basketball League sacken Saläre ein, von denen mancher gar nicht zu träumen wagt. Wenn Sie – genetisch bedingt – nicht das Zeug dazu haben, dann bleibt Ihnen in einem Basketballverein höchstens die Karriere als Linksaußen-Ballpolierer. Zum Vergnügen aller Sesselsportler hat EA Sports eine weitere Top-Serie im Programm: *NBA Live.*



Im neuen Spielmodus „3-Punkte-Wurf" müssen Ihnen möglichst viele Dreier gelingen. Hier versucht Dennis Rodman sein Glück.



I love this game

Als erstes werden Sie mit einem schnittigen Intro und cooler Musik konfrontiert. Sportspieler kennen die EA-typischen Menü-Präsentationen – stilvoll ist gar kein Ausdruck für die Eleganz, die Professionalität, die dazu einlädt, mehr Zeit mit dem Stöbern in den Statistiken zu verbringen als mit dem eigentlichen Spiel. Vor einer Partie sollten Sie ohnehin einen Blick in das vielfältige Optionsmenü riskieren. Enttäuscht werden dabei höchstens Spieler, die ohne viel Schnickschnack sofort loslegen wollen. Alle anderen freuen sich über die Möglichkeit, die strengen Gesetze (3-, 5-, 10- und 24-Sekunden-Regeln, Rückspiel, Schrittfehler etc.) zu lockern, Verletzungen und Ermüdungen zu deaktivieren sowie Steuerungshilfen hinzuzuschalten. Apropos Steuerung: Kein anderes EA-Sportspiel hat eine derart umfangreiche. Bis zu zehn (!) Tasten sind belegt, müssen aber nicht genutzt werden. Die wichtigsten Anweisungen (Wurf, Paß, Sprung, Turbo) können auch Besitzer von handelsüblichen Vier-Button-Gamepads geben. Die sechs anderen Tasten dienen Ihren Dribbelkünsten (von einer Hand zu anderen „crossovern", um 180 Grad drehen) sowie komplexeren Spielzügen (gegnerischen Verteidigern den Weg versperren, direkt auf den Korb zulaufen). Das Erzwingen von Dunks ist ebenfalls möglich.

Dolle Dunks

Was hier schwer zugänglich erscheint, entpuppt sich in Wirklichkeit als reine Übungssache von kurzer Dauer. In der ersten Probestunde erinnern die Spielversuche noch an Basketballduelle in der Grundschule. Des öfteren verwechselt man die Belegung, so daß man, statt zu dunken, vor dem freien Korb den Turbo aktiviert und ins Aus rennt. Einmal eingespielt, macht *NBA 98* aber reichlich Spaß. Kein anderer Sporttitel entlockt dem Spieler so viele „Cool!"- und „Wow!"-Rufe. Verantwortlich dafür ist zweifellos die grandiose Grafik: Der Hallenboden reflektiert die Spieler so glasklar, als wäre er mit Meister Proper geputzt. Geschmeidiger als jedes Cremeduschgel sind die Animationen der Digi-Sportler. Und noch begeisternder: deren Aussehen. Einen Shaq O'Neal erkennen Sie einerseits an seiner Größe und Breite, andererseits anhand seiner Gesichtszüge. Wunderbar deutlich wird das bei Freiwürfen: Während der Werfer sich bereitmacht, fährt die Kamera heran und zeigt das Geschehen aus einer nahen Perspektive. Gleichzeitig wird unten der Name und ein Photo eingeblendet, das mit dem Polygondribbler verblüffende Ähnlichkeiten aufweist. Große Unterschiede zwischen einer Sportübertragung und einem Spiel von EA Sports existieren nicht mehr. Einzig die relativ geringe Gegnerintelligenz schmälert den Gesamteindruck.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 5 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 263 MB

MULTIPLAYER
Modem (4), Netzwerk (8), Internet (-)

RANKING

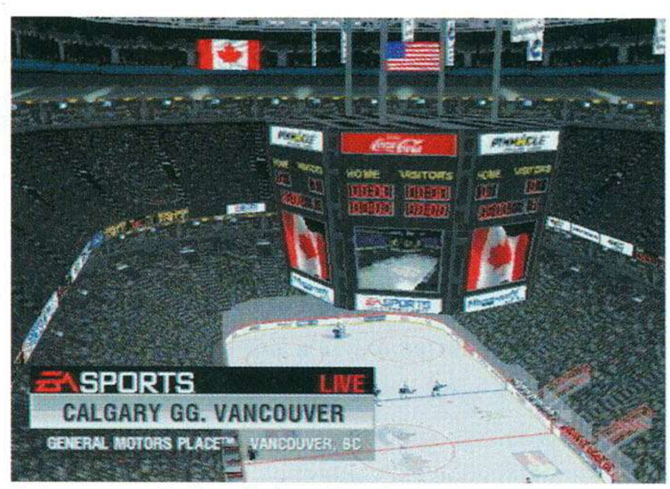
Sportspiel	
Grafik	94%
Sound	90%
Steuerung	88%
Spielspaß	90%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	EA
Preis	ca. DM 80,-





Einige der acht Kameras zeigen das Geschehen aus spektakulären Perspektiven, sind dafür aber weniger spielbar. Dafür eignen sie sich hervorragend für Wiederholungen.



Als Austragungsort für die Duelle dienen alle Stadien der NHL, die EA Sports detailliert nachgebildet hat.

NHL 98

Heiß auf Eis

Körbesammeln auf dem Basketball-Court ist für sie tabu? Golf zu prahlerisch und Fußball zu zaghaft? Probieren Sie's doch mit einer der härtesten Sportarten der Welt: Eishockey. Schnüren Sie die Schlittschuhe und begeben Sie sich aufs virtuelle Eis. Machen Sie sich bereit für das aufregendste Sportspiel für den PC!

Von Schulden und Intrigen geplagte Vereine hier, Superstars und großartige Duelle dort. Was hierzulande nicht eben auf große Begeisterung stößt, besitzt in den USA eine riesige Fangemeinde. Man muß aber keineswegs zu den größten Eishockey-Anhängern gehören, um Spaß mit *NHL 98* zu haben. Die Voraussetzungen sind genügsamer: Sie brauchen lediglich die grundlegenden Regelkenntnisse, ein robustes Gamepad, tolerante Mitbewohner und große Boxen. Eine Dolby-Surround-Anlage wäre natürlich besser, ein normales Stereo-System verrichtet seinen Dienst aber auch akzeptabel. Jalousien unten? Anlage aufgedreht? *NHL 98* gestartet? Dann kann's losgehen. Zunächst stehen Sie vor der Frage, welche Mannschaft es sein soll. Außer allen Teams aus der National Hockey League sind zahlreiche Nationalmannschaften verfügbar, darunter auch die deutsche. Allerdings stehen dort aus lizenzrechtlichen Gründen neben den deutschen NHL-Spielern nur Sportler mit Phantasie-Namen in den Reihen. Unsere Auswahl zu nehmen wäre ohnehin nicht die cleverste Idee für den Einstieg, da sie nicht gerade zu den stärksten Teams gehört.

Schach auf dem Eis

Stark sind allerdings die taktischen Möglichkeiten. So bestimmen Sie separate Strategien für Ihre Offensiv- und Defensivabteilung. Mit einem Regler verringern oder vergrößern Sie den Druck. Aggressiv ausgerichtete Abwehrrecken können Chancen zu blitzschnellen Kontern herausarbeiten; andererseits ist dann das Risiko größer, vom Gegner ausgespielt zu werden, weil die eigenen Verteidiger relativ offensiv ausgerichtet sind. Weiterhin wählen Sie die Angriffs- und Abwehrstrategien für Überzahl-, Unterzahl- und normale Situationen. So können Sie beispielsweise einen Spieler vor das eigene Tor delegieren, ein Flügelspiel aufziehen oder im Power Play Ihren Gegner einkreisen. Wer aber meint, mit der richtigen Taktik sei das Spiel so gut wie gewonnen, der irrt. Um ein Freundschaftsspiel, die Play-Offs oder gleich eine ganze Saison erfolgreich abzuschließen, müssen Sie natürlich immer noch selbst Hand anlegen – am besten an ein Gamepad mit vier Tasten.

Tastenklimpern

Die erste dient zum Schießen und leichten Checken, mit der zweiten passen Sie oder wechseln den markierten Spieler, die dritte beschleunigt die Sportler, während die vierte einen Special Move aktiviert. Diese Spezialbewegungen variieren von Spieler zu Spieler: Paul Kariya schlägt beispielsweise enge Haken, wobei Steve Yzerman überraschende Stops bevorzugt. Die Grafik-Engine besitzt zwar nicht das Effektemaß eines *NBA 98*, ist aber ansehnlicher als die in *Frankreich 98* verwendete Technik. Ursache Nummer 1: die Texturen der Gesichter. Wer sich in der NHL auskennt, vermag die Stars auch von vorne zu identifizieren. Glück für alle anderen: Die Spielernamen und -nummern hinten auf den Trikots sind gut zu erkennen. Schön sind auch die Transparenzeffekte, wenn die Kamera hinter die Plexiglasbegrenzung schwenkt. Aber warum ist *NHL 98* das aufregendste Sportspiel überhaupt? Sportartbedingt ist Action pur angesagt: Viele Tore, harte Bodychecks, stramme Schüsse und eine flotte Spielgeschwindigkeit geben sich gemeinsam die Ehre. Diese Faktoren machen das Spiel dank der gelungenen Steuerung und der professionellen Präsentation zu einer Langzeit-Freizeitbeschäftigung mit genialer Atmosphäre. *NHL 98* gewinnt locker das Face Off gegen die Kufen-Konkurrenz.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
● Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround ●
Rendition	CD-Musik
● Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 90, 16 MB RAM
4xCD-ROM, HD 1 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM
8xCD-ROM, HD 272 MB

MULTIPLAYER
Modem (8), Netzwerk (8), Internet (8)

RANKING

Sportspiel

Grafik	93%
Sound	94%
Steuerung	93%
Spielspaß	93%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	EA Sports
Preis	ca. DM 90,-

DVD playback | 3D modeling | business applications | video conferencing

VELOCITY 4400

Noch schnellere 3D Grafikpower

NVIDIA RIVA TNT™ 128-Bit TwiN-Texel Processor
16MB AGP 2X Bus
Unsurpassed 3D Gaming and Powerful 2D Speed
Connect to PC Monitor or TV (S-video, Composite)
Supports 16.7M Colors at 1920x1200 Resolution
Accelerated Performance for Windows 95/98/NT
VELOCITY 4400
High Performance 128-Bit 3D/2D Accelerator
MULTILINGUAL MANUAL INCLUDED
Deutsch • English • Español • Français
Italiano • Nederlands • Svenska
STB www.stb.com

Die Zukunftsgeneration der 3D Grafiktechnologie ist da.

Die VELOCITY 4400™ gibt Ihnen doppelte Geschwindigkeit und Leistung für alle Ihre Business-und Freizeitanwendungen. VELOCITY 4400 verfügt über einen Riva TNT 128-bit twin-texel Prozessor und ein Leistungsvermögen von 7 Millionen Transistoren (fast wie der Intel Pentium® II) um schnellste Leistung zu bringen.

STB ist seit mehr als einem Jahrzehnt Marktführer für Grafiktechnologie. Erfahren Sie mehr über die STB VELOCITY 4400, indem sie unsere Internetseite www.stb.com besuchen und sehen Sie selbst wie die VELOCITY 4400 für Geschäftsprogramme, digitales Arbeiten, Surfen im Internet und hard-core Videospiele Ihre beste Wahl darstellt.

- Integrierter 128-bit 3D/2D – und Videobeschleuniger
- 16MB Speicher für Auflösungen bis zu 1920x1200
- 250MHz RAMDAC für Bildwiederholraten von bis zu 160Hz
- Monitor- oder Fernsehoutput (s-video & composite)
- Windows 95, 98, NT und OpenGL Treiber
- Erhältlich für AGP und PCI Bus
- 10 Jahre Garantie

Die STB Grafikkarten sind bei

Media Markt

und anderen Fachhändlern erhältlich.

Distributoren sind:





tel: 089 42 08 0 tel: 030 35 19 74 0 tel: 0871 962 500

Ausserdem sind sie in den renommieten Systemen von



integriert.



STB Systems, Inc. 7, Waterside Drive, Langley, Berks SL3 6EZ, Tel 01753 212600, Tech Support 01753 212612



CART Precision Racing

Amerikanistik

Sie gehören zur Gattung der Rennspielfans, denen Formel 1-Wagen zu schneckig sind? Versuchen Sie Ihr Glück doch einmal mit der amerikanischen IndyCar-Serie! Bei CART Precision Racing schmiegen Sie Ihr Hinterteil in das Cockpit von PS-Flundern, die selbst dem Schumi-Ferrari den Auspuff zeigen würden.

CART Precision Racing ist die derzeit beste Simulation der IndyCar-Serie. Der Spieler rast mit bis zu 400 Kilometern pro Stunde auf 17 Originalkursen der Saison 1997 herum, wobei die überwiegend ovalen und sehr schmalen Strecken per modernster Satellitentechnik gescannt wurden. Die Lizenz umfaßt alle 26 Fahrer und deren Teams. Microsofts Amerikanistik-Renner glänzt in erster Linie durch die nahezu perfekte Fahrphysik, die dem PC-Besitzer aber auch einiges abverlangt. Gefragt sind Rennspielprofis oder interessierte Fans, die so manche Trainingsrunde in Kauf nehmen. Aushilfs-Piloten mit dem Hang zu Depressionen seien also wegen des Schwierigkeitsgrades gewarnt! Mehr oder wenig lustige Dreher gehören jedenfalls anfangs wohl zum Pflichtprogramm, so daß *CART* alles andere als die Milchschnitte unter den Rennspielen ist, also keinesfalls ein kleiner Snack für zwischendurch. Glücklicherweise lindern Einsteigerhilfen wie ABS, Traktionskontrolle, langsame Gegner, Lenkunterstützung, Automatikschaltung und Unzerstörbarkeit oder die virtuelle Fahrschule mit Videos und erklärenden Skizzen die Frustgefahr.

Regen wirkt sich auf das Fahrverhalten der Rennwagen aus. Allerdings müssen Spieler auf überraschende Wetterumschwünge während des Wettkampfes verzichten.

Was ist eine Pi-Analyse?

Angehende Ingenieure erfreuen sich an den vielen Setup-Möglichkeiten, weil das Fahrzeug-Tuning enorme Variationen bietet. Das Herumschrauben an Federung, Getriebe, Motor und vielen anderen Komponenten ist im höchsten von drei Schwierigkeitsgraden nahezu unerläßlich, wenn man am Ende den Frontspoiler vorne haben möchte. Selbst das Werkstattmenü spricht in erster Linie Hardcore-Rennspieler an. Wer beispielsweise immer schon mal wissen wollte, was ein Sperrdifferential oder eine Pi-Analyse ist, kämpft sich am besten erstmal durch die gute Online-Hilfe. Dann dürfte die anfängliche Konfusion langsam weichen. Optisch kann *CART* nicht ganz mit dem Genre-König *F1 Racing Simulation* mithalten. Die Oberflächenstrukturen der Boliden wirken etwas verwaschen, und die Streckengrafiken sind unspektakulärer. Besonders gelungen ist der Sound: Satte Motorenklänge, realistische Schaltgeräusche und Doppler-Effekte beim Überholen vermitteln eine Menge Atmosphäre. Das Verhalten der Computergegner gehört ebenfalls zu den Stärken von *CART*. Die gute Künstliche Intelligenz verhindert, daß die virtuellen Piloten stur auf der Ideallinie verharren. Sie weichen bei Bedarf liegengebliebenen Konkurrenten aus oder lassen deutlich schnellere Gegner fair vorbeiziehen. In höheren Schwierigkeitsgraden ändert sich dies natürlich, so daß im wahrsten Sinne des Wortes mit Haken und Ösen um die Plazierung gekämpft wird.

Neulich im Fitneßstudio

Außergewöhnlich an *CART* ist, daß sich beim Rennen der Kopf des Fahrers immer zum Kurveninneren dreht. Das soll das richtige Einlenken leichter machen. Wen's stört, der schaltet dieses Realismus-Feature kurzerhand ab. Auch mit Force Feedback-Unterstützung lassen sich nach etwas Eingewöhnung ordentliche Rundenzeiten erzielen. Allerdings ist es dringend empfehlenswert, die Stärke der Kraftrückkopplung zurückzuschrauben. Bei der 100-Prozent-Markierung jedenfalls fühlt sich der geneigte Zocker eher wie in Arnolds Fitneßcenter als wie bei einem Rennen. Moderat sind die Hardware-Anforderungen. Wer einen P200 mit 3D-Karte besitzt, hat ausreichend Performance, um CART Precision Racing richtig genießen zu können.



Wie es sich für eine Simulation gehört, bietet CART Precision Racing auch Boxenstopps.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 60, 16 MB RAM
4xCD-ROM, HD 30 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM
8xCD-ROM, HD 200 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (8), Internet (8)



RANKING

Rennspiel	
Grafik	89%
Sound	93%
Steuerung	88%
Spielspaß	87%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Microsoft
Preis	ca. DM100,-





Die Wiederholung des Rennens vermittelt echtes Fernseh-Feeling: Hier können Sie Ihren Triumph so richtig genießen.



Die kurvenreiche Strecke von Monaco ist nur etwas für Fahrer mit starken Nerven. Hier muß man ständig auf der Hut sein, sonst verliert man rasch seine Position.

F1 Racing Simulation

Überholspur

Das französische Label Ubi Soft ist spätestens seit dem futuristischen Autorennspiel POD bestens bekannt. Als dieser Erfolgstitel Anfang letzten Jahres auf den Markt kam, werkelte man noch eifrig an einem weiteren Rennspiel, bei dem der Simulationspart stärker im Vordergrund stehen sollte: F1 Racing Simulation.

Das Programmierteam von Ubi Soft kann gleich zu Beginn einen Pluspunkt verbuchen: Gelang es doch, die offizielle FIA-Lizenz zu ergattern. Diese erlaubt es, die Originaldaten der Formel 1 zu verwenden, inklusive sämtlicher Fahrer. Sämtlicher? Nein, nicht ganz – denn anstelle des Ex-Weltmeisters Jaques Villeneuve ist ein ominöser „Driver X" mit von der Partie. Die Daten befinden sich auf dem Stand der Saison 1996 und umfassen 16 Originalkurse samt authentischer Dekoration mit Werbetafeln und sonstigen Streckenrandobjekten.
Die Menüführung ist einfach und unkompliziert. Allerdings dauert es ziemlich lange, bis der nächste Optionspunkt erscheint; selbst auf einem Pentium 233MMX mit 3D-Beschleuniger kommt es hier zu langen Wartezeiten.

Anfänger oder Profi?

Es kann zwischen zwei verschiedenen Schwierigkeitsgraden ausgewählt werden. Zum einen gibt es den klassischen Anfänger-Modus, zum anderen den Profi-Mode, welcher sich noch einmal in drei verschiedene Schwierigkeitsstufen unterteilt. So kümmert sich der Computer im Anfänger-Modus beispielsweise um das Schalten, das rechtzeitige Abbremsen vor Kurven oder die Schleuderkorrektur – zusätzlich ist Ihr Formel1-Bolide in diesem Modus unkaputtbar, selbst einen Crash mit 300 km/h in die Begrenzungsmauer überleben Sie problemlos. Sowohl im Experten- als auch im Profimodus wird dem Fahrer eine Menge abverlangt. Die winzigsten Fehler werden knallhart bestraft; es wurde besonders viel Wert auf realistisches Fahrverhalten und authentische Wagenausstattung gelegt.

Detailreichtum

Zur Wahl stehen sechs verschiedene Spielmodi wie Training, Einzelrennen, Grand Prix, Meisterschaft, Meisterschaft individuell oder Zeitfahren, bei dem sich zusätzlich ein Ghost-Modus aktivieren läßt. Hier fahren Sie gegen das Bild eines anderen Formel 1-Wagens, der eine sehr gute Zeit vorgelegt hat.
Die Grafik gehört zum Besten, was ein PC-Rennspiel momentan zu bieten hat – insbesondere, wenn man über einen 3D-Beschleuniger verfügt. Beachtenswert sind u.a. die Bremsspuren auf dem Asphalt, durch die Luft wirbelnde Staubkörner oder die fantastischen Rauchefekte. Die Cockpits eines jeden Formel 1-Flitzers wurden exakt nachgebildet und Sie haben das Gefühl, als säßen Sie in einem richtigen Rennwagen. Unter blauem Himmel ziehen kleine Wolken vorbei; bei Regentagen hat man mit dreckigem Spritzwasser und verminderter Sicht zu rechnen. Es darf auch am Wagen herumgeschraubt und getuned werden, um die Leistungsfähigkeit des Wagens zu verbessern. Für diesen Aspekt der Simulation wurde Christian Blum um tatkräftige Mithilfe gebeten, da er als Ingenieur bei Renault über das nötige Fachwissen verfügt. Das Tuning gestaltet sich dann allerdings recht kompliziert und erfordert viel Übung. Ein falscher Mausklick kann hier unter Umständen die Weltmeisterschaft kosten. *F1 Racing Simulation* läßt sich auch zu zweit spielen, wobei der Bildschirm in zwei Hälften geteilt wird. Mit mehreren Formel 1-Piloten kann man auch im Netzwerk antreten. Obwohl die KI hervorragend reagiert, macht das Spielen gegen richtige Gegner einfach mehr Spaß.



RANKING

Rennspiel	
Grafik	93%
Sound	93%
Steuerung	95%
Spielspaß	93%

Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Ubi Soft
Preis	ca. DM 80,-

F-15

Herrscher der Lüfte

Die F-15, der Luftüberlegenheitsjäger und Jagdbomber der US-Luftwaffe, wurde bereits 1974 in den Dienst gestellt. EA, Jane's Combat Simulations und das Design-Team Origin Skunkworks zeigen, daß das zweisitzige E-Modell aber auch nach 25 Jahren noch zu den Herrschern der Lüfte gehört, besonders der digitalen.



Mit gut ablesbaren und Maus-bedienbaren Instrumenten ist das virtuelle Cockpit auch praktisch einsatzfähig und vermittelt das beste Fluggefühl.

Während des Golfkriegs Anfang der 90er Jahre spielte die F-15 eine wichtige Rolle in der Durchsetzung der UN-Resolutionen. Dieses Szenario steht auch im Mittelpunkt der F-15-Simulation. Kernstück sind zwei nichtlineare Kampagnen: die Befreiung Kuwaits anhand der historischen Einsatzflüge und ein fiktiver Iran-Konflikt. Daneben finden sich ein gutes Dutzend fertiger Einzelaufträge, eine parametergesteuerte Schnellstart-Variante, eine Trainings-Option und der Mission-Builder (Einsatzgestalter). In ausführlichen Missionsbeschreibungen werden Sie zwar über die politischen Hintergründe informiert, leider fehlt es aber an einer vernünftigen Nachbesprechung der Einsätze. Die Trainings-Flüge sind mit Sprachausgabe moderierte Unterrichts-Lektionen, die mit den wichtigsten kampffliegerischen Anforderungen vertraut machen. Der Mission-Builder läßt Sie neue Aufträge selbst zusammenstellen und diente auch den Designern als Werkzeug, um die Kampagnen zu gestalten. In Geduld müssen Sie sich während der Zielanflüge üben: Alle F-15-Staffeln operieren von saudiarabischem Boden aus. Die langen Strecken lassen sich zwar per Zeitraffer (bis zu achtfach) verkürzen, auch gibt es eine Sprung-Taste zum nächsten Aktionspunkt, aber bis zum zugewiesenen Ziel sind PC-Piloten schon mal zehn Minuten unterwegs. Für einen Tick mehr Realismus sorgt dabei die Notwendigkeit der Luftbetankung. Gut gelungen ist auch die Umsetzung des Funkverkehrs: Über Auswahlmenüs erhalten Sie Ansprechpartner wie Bodenkontrolle, Tankflugzeug, AWACS-Aufklärung oder Ihre Staffel-Mitglieder. Darunter verzweigen sich die jeweiligen Befehle oder Anfragen. Ähnlich richtungsweisend ist die Innovation der Mausbedienung im Cockpit. Alle Schalter und Hebel lassen sich per Mausklick bedienen. Die komplizierte Instrumentenbedienung mit mehrfach belegtem Keyboard-Layout gehört damit der Vergangenheit an. Optik und Präsentation befinden sich auf hohem Niveau, und die Spielbarkeit wendet sich gleichermaßen an Einsteiger wie Fortgeschrittene. Positiv fallen die Benutzerfreundlichkeit und die vielen Einstellmöglichkeiten auf, die ganz nach Spielerfahrung modifiziert werden können. Anfänger können die F-15 mit einem Joystick und nur vier Tasten fliegen, Veteranen dürfen auf das komplexe Flugmodell und hochgezüchtete Waffenkontrollsysteme zurückgreifen.

Spezialeffekte auch ohne 3D-Hardware

F-15 unterstützt ausschließlich 3Dfx-Chipsätze mit dessen Glide API, womit alle anderen Hardwarebeschleuniger außen vor bleiben. Als Besitzer einer solchen Grafikkarte aber erwartet Sie ein besonderes Flugspektakel. Spezialeffekte wie dynamische Licht- und Schattenspiele, sich verflüchtigende Rauchfahnen, durchscheinende Wolkendecken und eine große Anzahl detaillierter Bodenobjekte sowie Landschaftsmodellierung via Mip Mapping zeichnen ein realistisches Bild der Ereignisse. Die Bildschirmauflösung ist jedoch auf 640x480 Bildpunkte limitiert. Voodoo²-Besitzer müssen also auf noch einen Patch hoffen. Trotzdem bleibt die Darstellung immer angenehm fürs Auge. Die Framerate fällt mit der empfohlenen Hardware auch bei viel Verkehr und heftigen Gefechten selten unter 15 Bilder/Sekunde. Ein ähnliches Bild zeigt die sehr gute Software-Engine, die auch ohne teure 3D-Hardware eine schnelle Darstellung erlaubt. Dank cleverer Grafik-Routinen ist es gelungen, die sonst übliche Pixeligkeit zu „verwischen" und die Spezialeffekte der 3Dfx-Variante nachzuahmen.



Ein getroffenes irakisches Treibstofflager im erneuten Überflug. Ohne die Cockpit-Anzeige haben Sie mit Abstand die beste Übersicht.



SPECS & TECS

	Direct3D	DirectSound 3D	
●	Glide	Aureal A3D	
	PowerSGL	Dolby Surround	
	Rendition	CD-Musik	●
●	Patch auf CD	Force Feedback	

REQUIRED
Pentium 166, 16 MB RAM, 18xCD-ROM, 1HD 35 MB

RECOMMENDED
Pentium 200, 32 MB RAM, 8xCD-ROM, HD 660 MB

MULTIPLAYER
Kein Multiplayer

RANKING

Flugsimulation

Grafik	86%
Sound	85%
Steuerung	86%
Spielspaß	86%

Spiel	deutsch/engl.
Handbuch	deutsch
Hersteller	EA
Preis	ca. DM 80,-



F-22 Air Dominance Fighter

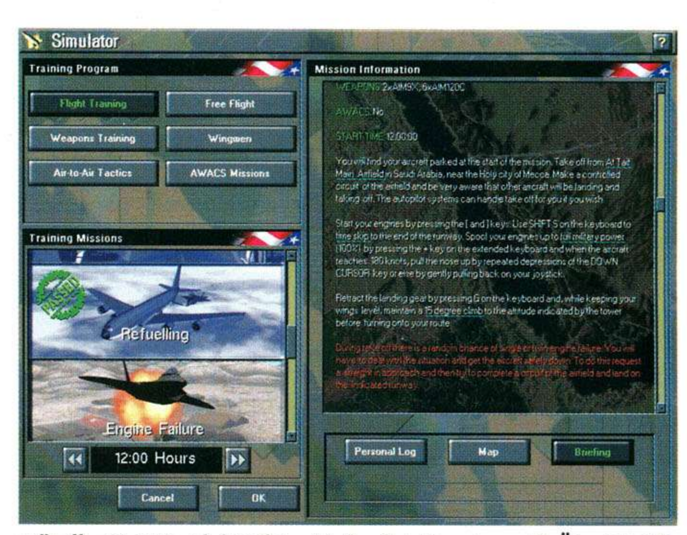
Lufthoheit

30.000 Fuß Höhe, strahlend blauer Himmel, Mach 1.6. Die weiten Ebenen rund um das Rote Meer gleiten friedlich dahin. Tief unter der F-22 zeichnen sich die Küstenlinien des Suez-Kanals ab. Plötzlich zerreißt die Stimme des AWACS-Kommandos die meditative Szene. „WOLF 1 GO CARD, GO CARD!"

Das fiktive Szenario siedelt DID kurz nach der Jahrtausend-Wende rund um das Rote Meer an. Als Mitglied einer multinationalen Streitmacht dürfen Sie in der brodelnden Nahost-Gegend für Ruhe sorgen. Zuvor bietet es sich an, die 33 Trainingsmissionen zu absolvieren, denn neben fliegerischen Fähigkeiten und der Kontrolle von 36 Waffensystemen erfordert der Luftkampf des nächsten Jahrtausends technisches und taktisches Know-how. Mit der F-22 werden Heißsporne selten in den Genuß eines Dogfights kommen. Die Auseinandersetzung am Himmel ist vielmehr von Radar- und Lasertechnologie sowie Fire & Forget gekennzeichnet. Taktik, überlegte Angriffsformationen und die Zusammenarbeit in der Staffel rücken in den Vordergrund. Letztlich haben Sie Gelegenheit, die F-22 in drei zehnteiligen Kampagnen unter Gefechtsbedingungen zu fliegen. Das Fehlen eines Missions-Editors läßt sich durch die Einbindung der AWACS-Option verschmerzen. Im Stuhl eines AWACS-Commanders haben Sie das Radarkontrollpult Ihrer Boing 707 im Blick. Per Drag & Drop werden die Lufteinheiten befehligt. Ein Element, das fast schon Echtzeitstrategie-Züge annimmt: Wegpunkte werden gesetzt sowie Abfang-, Identifizierungs- und Aufklärungsflüge zugewiesen. Der Clou ist, daß Sie jederzeit mit Doppelklick in das Cockpit einer der F-22-Maschinen springen können, um selbst Hand anzulegen. *F-22 ADF* gefällt vor allem durch viele kleine Details, die die Simulation weiter in den professionellen Bereich verlagern. Landeanflüge können Sie z. B. in Absprache mit dem Tower mit unterschiedlichen Manövern beginnen. Das ausgeklügelte Kommunikationssystem erlaubt mit 31 Kommandos außerdem eine gute Wingmen-Kontrolle. Gelegenheits-Piloten haben es bei *F-22 ADF* jedoch nicht leicht. Gerade die Stärken der Simulation, Realismus und Detailgenauigkeit, stehen dem schnellen Erfolgserlebnis im Weg. Auch die üppigen Trainings-Missionen schaffen wenig Abhilfe, da Neueinsteiger nach dem Briefing auf sich allein gestellt bleiben. Das militärische Abkürzungs-Kauderwelsch wird ohnehin erst nach ausführlichem Handbuch-Studium einigermaßen verständlich. Für alte Haudegen der Lüfte bietet die F-22 von DID jedoch nicht nur staunenswerte Momente, sondern auch viel Abwechslung.

Optische Gegensätze

Neben der standardmäßigen Software-Engine bietet *F-22 ADF* auch eine Direct 3D-Variante und eine Glide-optimierte Fassung an, die sich in Sachen Geschwindigkeit aber kaum unterscheiden. Die erreichten Ergebnisse lassen bei beiden APIs Stärken und Schwächen erkennen. In der unbeschleunigten Minimalkonfiguration ist *F-22* nur mit deutlichen Abstrichen in den Details oder der Auflösung spielbar. Um selbst mit 3D-Beschleunigung in den ungebremsten Genuß der Grafikpracht zu kommen, sollte Ihr PC aber trotzdem deutlich die 200 MHz-Schallmauer durchbrechen. Damit sehen Wolkendecken, Kondensstreifen, Abgasstrahlen oder partikelbasierte Explosionen überzeugend aus. Anders das Bild in Bodennähe: Aus Performancegründen wird in niedriger Höhe auf eine detaillierte Darstellung verzichtet. Kritikpunkte lassen sich im Bereich der Hardware-Beschleunigung finden. Die sieht zwar toll aus, wirkt aber auf PCs unterhalb der 200 MHz-Grenze immer noch ruckelig. Erst mit entsprechender High-End-Hardware fetzt es richtig – und dann sogar mit einer Auflösung von 800x600. Wer sich mit dem Gedanken trägt, ins Jet-Sim-Genre einzusteigen, muß sich den Spielspaß durch reichlich Übungsstunden erkaufen und militärische Technik-Termini lernen. All jene, die AMRAAM, JDAM und EMCON nicht für Buchstabenrätsel halten, werden derzeit keine herausforderndere Jet-Simulation finden.



Volltreffer: Die Weitwinkel-Optik im virtuellen Cockpit sorgt zwar für Übersicht, läßt im Tiefflug aber auch die detailarme Boden- und Objektdarstellung erkennen.



Die F-22 über der Wüste Sinai: Außenkameras zeigen dramatische Perspektiven und herrliche Bilder von Flugzeugen und Spiele-Landschaften.



SPECS & TECS

● Direct3D	DirectSound 3D ●
● Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik ●
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 2xCD-ROM, HD 40 MB

RECOMMENDED
PII 233, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 180 MB

MULTIPLAYER
Netzwerk (4), Internet (2)

RANKING

Flugsimulation

Grafik	84%
Sound	82%
Steuerung	85%
Spielspaß	87%

Spiel	deutsch/engl.
Handbuch	deutsch
Hersteller	DID
Preis	ca. DM 80,-



Myth: Kreuzzug ins Ungewisse

Mythische Dimensionen

Beim Stichwort „Echtzeitstrategie" kommen den meisten von uns wahrscheinlich zunächst die tausend C&C-Klons, die den Markt bevölkern, in den Sinn. Bei Myth jedoch ist alles anders: Moderne 3D-Technologie geht hier mit packenden Fantasy-Szenarien eine faszinierende Verbindung ein.



Die Schatten werden abhängig von Sonnenstand und Bodenwölbung korrekt berechnet. Dieses Feature kostet Rechenzeit, ist aber zum Abschätzen der Flugbahn wichtig.

Wer bis vor einem knappen Jahr glaubte, Echtzeit-Strategiespiele würden für alle Zeiten nur nach dem in *C&C* bzw. in *WarCraft 2* vorgegebenen Schema ablaufen, erlebt mit Eidos' *Myth* eine angenehme Überraschung. Lange schon lag er in der Luft, der Schritt der Echtzeitstrategicals in die dritte Dimension, und mit *Myth* wurde er zum ersten Mal auf überzeugende Weise vollzogen. *Myth* versetzt Sie in eine Fantasy-Welt mit Rittern, Zombies, Trollen und Zwergen, in der die plastisch dargestellte Landschaft zu einem wichtigen taktischen Element wird: Höhenunterschiede im Terrain wirken sich tatsächlich auf die Kriegsführung aus – während beispielsweise auf einem Hügel postierte Bogenschützen über eine höhere Schußweite verfügen, rollen bergauf geschleuderte Granaten gnadenlos zu ihrem Werfer zurück. Auch die Beschaffenheit des Bodens und das Wetter beeinflussen die Kampfbereitschaft Ihrer Recken: Schnee erschwert das Fortkommen, während Regen die Brandbomben der Zwerge unbrauchbar macht.

Taktik als wichtigstes Element

In 25 Einzelspieler-Missionen steuern Sie per Tastatur und Maus insgesamt 16 verschiedene Einheiten gegen den Feind und können dabei die raffiniertesten taktischen Kniffe anwenden. Ihre Einheiten wählen Sie dabei entweder einzeln oder gruppenweise nach *C&C*-Manier an oder greifen über Hotkeys auf Formationen wie Doppelreihen, Halbkreise oder Keile zu. Nahezu perfekt wäre die Steuerung in *Myth* gelöst, hätten die Programmierer noch das Setzen von Waypoints für die Einheiten vorgesehen. Der Langzeitmotivation besonders zuträglich ist der optionsreiche Multiplayer-Modus mit seinen 11 Mehrspielerkarten, in dem sich bis zu acht Spieler im Netzwerk oder im Bungie.Net gegenseitig die Hölle heiß machen dürfen. In den Echtzeit-Nahkämpfen geht es durchaus hart zur Sache, und wenn Sie sich eher zu den zartbesaiteteren Gemütern zählen, sollten Sie von *Myth* besser die Finger lassen: Die sehr realistisch animierten Spielfiguren liefern sich ein derbes Hack&Slay-Fest auf dem Monitor und sterben alles andere als „steril". Mit der Zeit gewinnen sie an Erfahrung, so daß es sich lohnt, gut auf seine Mannen aufzupassen, um sie in der nächsten Mission wieder einsetzen zu können.

Flexible Engine

Eines der herausragenden Merkmale, in denen sich *Myth* deutlich von anderen Echtzeit-Strategiespielen unterscheidet, ist die leistungsfähige Grafik-Engine. Sie ermöglicht es nicht nur, das etwas karg geratene Terrain aus beinahe allen erdenklichen Blickwinkeln (leider fehlt die übersichtliche Vogelperspektive) zu betrachten, sondern stellt auch die Auswirkungen des Kampfgeschehens auf die Umgebung eindrucksvoll dar: Explosionen hinterlassen in der Landschaft tiefe Krater, und die Schlachtfelder werden ihrem Namen wirklich gerecht. Der Besitz einer 3Dfx-Beschleunigerkarte ist für den Betrieb von *Myth* nicht unbedingt erforderlich – auch ohne dieses Hardware-Feature sieht das Spiel schon sehr opulent aus. Wer jedoch eine derartige Zusatzkarte in seinem Rechner stecken hat, kann sich an einer geringfügig flüssigeren Grafik, an Kantenglättung und an transparenten Rauchschwaden erfreuen.



Über Hotkeys lassen sich mit den Einheiten die verschiedensten Formationen bilden.



SPECS & TECS

Direct3D	DirectSound 3D
Glide	Aureal A3D
PowerSGL	Dolby Surround
Rendition	CD-Musik
Patch auf CD	Force Feedback

REQUIRED
Pentium 133, 16 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 50 MB

RECOMMENDED
Pentium 166, 32 MB RAM, 4xCD-ROM, HD 220 MB

MULTIPLAYER
Modem (2), Netzwerk (8), Internet (8)



RANKING

Strategie	
Grafik	90%
Sound	78%
Steuerung	80%
Spielspaß	85%

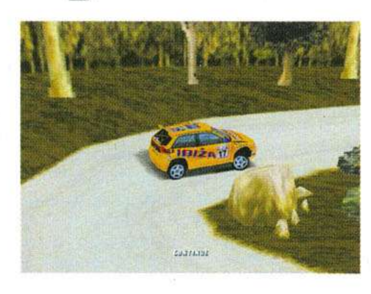
Spiel	deutsch
Handbuch	deutsch
Hersteller	Bungie/Eidos
Preis	ca. DM 90,-



Anleitungen zu den Spieledemos

Die Beschreibungen und Anleitungen zu den Patches, Treibern und PC Games-Specials finden Sie auf der Cover-CD im entsprechenden Menü.

Colin McRae Rally



Im Genre der Rennspiele haben sich die Codemasters schon in der Vergangenheit einen guten Namen gemacht. Allerdings waren die *Micro Machines* zu ausgeflippt, um als „ernsthafte" Rennsimulation durchzugehen. Mit *Colin McRae Rally* könnte das schlagartig anders werden: Die Rallye-Simulation hat alles, was auch Spielautomaten zu diesem Thema bieten können. Eine 3D-Beschleunigerkarte wird von der Demoversion vorausgesetzt.

Tastaturbelegung

Taste	Aktion
[Cursor-up]	Beschleunigen
[Cursor-down]	Bremse
[Cursor-left/right]	Lenken
Leertaste	Handbremse
C	Perspektive auswählen
P	Pause

Wichtiger Hinweis!!

Die Hardware-Mindestanforderung für die Vorabversion von *Colin McRae Rally* ist ein Pentium 200 (oder schneller) mit einer 3D-Karte, die auf einem der folgenden Chips basiert: Voodoo, Voodoo Rush, Per media 2 oder Riva 128.

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 200, 16 MB RAM, 3D-Karte
Recommended: Pentium II 233, 32 MB RAM, Voodoo²-Karte
3D-Hardware-Unterstützung: 3Dfx optional, Permedia 2 optional, nVidia Riva optional

F1 Racing Simulation



Der Knaller aus dem Genre der Formel 1-Simulationen! In noch nie dagewesener Qualität beweist Ubi Soft, wie schwer es wirklich ist, ein „Schumi" zu werden. Sowohl das realistische Fahrverhalten als auch die überzeugende Grafik (dank 3Dfx) lassen echtes Rennstrecken-Feeling aufkommen. Man darf sich aber nicht wundern, wenn man zu Beginn mehr Kilometer im Kiesbett verbringt als auf der Strecke, denn aller Anfang ist schwer.

Spielsteuerung:

Falls Sie ein Joypad oder einen Joystick unter Windows 95 angemeldet haben, so erkennt und benutzt das Programm dies(en) automatisch. Die folgende Tabelle enthält die standardmäßige Joypad-Belegung:

Aktion	Joypad
Lenken	Rechts/links
Beschleunigen	Knopf 1
Bremsen	Knopf 2
Gang hochschalten	Vorwärts
Gang zurückschalten	Rückwärts

Falls Sie lieber mit der Tastatur spielen wollen, so klicken Sie im Hauptmenü bitte auf „Konfiguration" und legen Sie die gewünschten Tasten dort selbst fest. Konsultieren Sie bei technischen Problemen bitte die Datei „README.DOC".

Hardware-Voraussetzungen: P 166, 32 MB RAM, Windows 95
3D-Hardware-Unterstützung: 3Dfx optional

Incubation



Grafisch aufwendige, rundenbasierte Strategie bietet *Incubation: Battle Isle Phase vier*. Mit einer Truppe von Soldaten kämpfen Sie sich in dieser Demo Runde um Runde gegen die Scay'ger, eine feindliche außerirdische Rasse.

Hardware-Voraussetzungen: P 90, 16 MB RAM
3D-Hardware-Unterstützung: 3Dfx optional

Pandemonium 2



Jump&Run der Extraklasse bietet *Pandemonium 2* von Crystal Dynamics. Die stolzen Besitzer einer 3Dfx-Karte dürfen sich glücklich schätzen, da nur sie in den Genuß dieser Demoversion kommen. Der Spieler lenkt dabei seine Figur mit wenigen und schnell zu beherrschenden Tastaturkommandos durch beeindruckende 3D-Landschaften, ständig bemüht, allen Widersachern aus dem Weg zu gehen. War schon der erste Teil ein Meilenstein in diesem Genre, so wird ihm Teil 2 in keinster Weise nachstehen.

Spielsteuerung

Aktion	Taste
Spielfigur bewegen	Cursortasten
Springen	Leertaste
Feuer	[STRG]
Special	Z
Pause	[ESC]

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 133, 16 MB RAM, Windows 95, 3Dfx
3D-Hardware-Unterstützung: 3Dfx benötigt

Wing Commander Prophecy



Es ist wieder so weit: Origin sucht aufs Neue würdige Weltraumkadetten für den Kampf gegen eine außerirdische Bedrohung. Mit übersichtlichen Cockpitansichten und vertrauten Kampfaufträgen wird das Gefecht für jeden eine große Herausforderung – zumal sich am Schwierigkeitsgrad kaum etwas geändert hat. Grafisch wurde der fünfte Teil um einiges aufgepeppt – nicht nur durch die brillante 3Dfx-Unterstützung.

Standard-Tastaturbelegung

Allgemeines

Taste	Aktion
A	Autopilot zur nächsten Schlacht
+	Schub erhöhen
-	Schub vermindern
#	Voller Schub
F	Geschütze auf „Volles Rohr"
G	Verfügbare Geschütze durchschalten
E	Köder abwerfen
T	Anvisiertes Ziel ändern
L	Anvisiertes Ziel speichern
U	Den nächsten Feind anvisieren und speichern
Y	Geschwindigkeit dem Ziel anpassen
Q	Gegen den Uhrzeigersinn rollen
W	Im Uhrzeigersinn rollen
[BACKSPACE]	Vollbremsung
[ALT]-E	Schleudersitz
[ALT]-X	Demo verlassen
[TAB]	Nachbrenner aktivieren

Kameraperspektiven

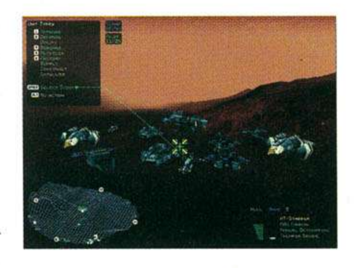
[F1]	Sicht nach vorne
[F2]	Sicht nach links
[F3]	Sicht nach rechts
[F4]	Sicht nach hinten
[F5]	Verfolger-Ansicht
[F8]	Raketenkamera

Joystick-Steuerung

Knopf 1	Geschütz abfeuern
Knopf 2	Geschütz auswählen
Knopf 3	Den nächsten Feind anvisieren und speichern
Knopf 4	Gewählte Rakete abfeuern

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 133, 16 MB RAM, Win95
3D-Hardware-Unterstützung: Direct 3D optional, 3Dfx optional

BattleZone



Activision präsentiert mit *BattleZone* einen Action-Strategie-Mix, der aus der Ich-Perspektive zu spielen ist. Der Spieler hat auf einem verlassenen Planeten sowohl sein eigenes Fahrzeug zu lenken, als auch die restlichen Truppen zu kommandieren. Um die einzelnen Missionen erfolgreich zu absolvieren, stehen unzählige Antigravitations-Jets mit diversen Waffensystemen zur Verfügung. Gleichzeitig müssen aber auch noch über 30 Truppeneinheiten kommandiert, Basen errichtet und die Ressourcen sinnvoll eingesetzt werden.

Fahrzeug-Kontrollen

Taste	Aktion
Q	Langsam vorwärts
W	Vorwärts
A	Nach links gleiten
D	Nach rechts gleiten
S	Stop und rückwärts
F oder Mausbewegung	Bug heben
C oder Mausbewegung	Bug senken
Maus nach links	Nach links drehen
Maus nach rechts	Nach rechts drehen
E	Springen
[SHIFT]-[F1]	Cockpit-Ansicht
[SHIFT]-[F2]	Nur HUD-Ansicht
[SHIFT]-[F3]	Ansicht: Kamera über Fahrzeug
[SHIFT]-[F4]	Externe Kamera

Waffen-Kontrollen

Taste	Aktion
Linke Maustaste	Feuer
Rechte Maustaste	Waffe auswählen
[F8] bis [F12]	„Hard Point" auswählen
[STRG]-[F8] bis [STRG]-[F12]	Ähnliche „Hard Points" wählen

Allgemeine Kontrollen

Taste	Aktion
[ESC]	Spieloptionen
1,2,3.....9,0	Kommando-Interface-Menüs aktivieren
[STRG] plus „Einheit aktivieren"	Mehrere Einheiten aktivieren
Leertaste	„Smart Reticule"-Kommando an aktivierte Einheit
[ALT]	Ziel auswählen
[TAB]	Kommando-Menü deaktivieren
[SHIFT]	Maus-Kontrolle in Menüs
[STRG]-[F1] bis [STRG]-[F7]	Aktivierte Einheiten auf Hotkey legen
[F1] bis [F7]	Einheiten-Hotkeys

Sonstiges

Taste	Aktion
F	Feind anvisieren an/aus
T	Navigations-Boje deaktivieren
N	Nächste Nav-Boje auswählen
I	Informationen über Objekt abrufen
H	Fahrzeug verlassen
[STRG]-B	Aus Fahrzeug springen
K	Zum Absetzen geeignetes Fahrzeug absetzen
P	Spiel pausieren
[ALT]-X	Mission beenden

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 90, 16 MB RAM, Windows 95
3D-Hardware-Unterstützung: Direct3D optional

Mysteries of the Sith



Kaum war Jerec, der dunkle Jedi, besiegt, da tauchten für die Verteidiger der Neuen Republik bereits wieder die nächsten Probleme auf. Das Action-Adventure *Jedi Knight* findet in *Mysteries of the Sith* seine Fortsetzung, nur daß Sie dieses Mal in die Rolle von Mara Jade schlüpfen, der ehemals rechten Hand des Imperators. Zücken Sie den Lichtsäbel und treten Sie den Kampf gegen neue Monster an. Eine umfangreiche Anleitung finden Sie nach der Installation im Ordner „MotS". Die README-Datei der Demoversion liefert wertvolle Hintergrundinformationen und weitere wichtige Hinweise!

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 90, 16 MB RAM, Windows 95
3D-Hardware-Unterstützung: Direct 3D optional

Incoming



Forsaken die zweite? Ähnlich ist bei diesen Spielen lediglich die hervorragende Grafik-Engine, spielerisch sind die Unterschiede jedoch enorm. Der 3D-Shooter *Incoming* setzt auf den rasanten Wechsel der Fortbewegungsmittel und läßt den Spieler somit kaum eine ruhige Minute. Das Gameplay wiederum hängt stark von der jeweiligen Mission ab und erinnert eher an Spiele im Stil von *Nuclear Strike*. Für Freunde einer gepflegten Ballerei ist *Incoming* aber auf jeden Fall mehr als einen Blick wert.

Spielsteuerung

Aktion	Tastatur	Maus
Primärwaffe abfeuern	Leertaste	Taste #1
Sekundärwaffe abfeuern	Linke [SHIFT]-Taste	Taste #2
Links/rechts/oben/unten	Cursortasten	Mausbewegung
Vorwärts/Steigflug	Q	W
Rückwärts/Sinkflug	A	A
Linksdrift	Z	S
Rechtsdrift	X	D

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 133, 32 MB RAM, Windows 95, Direct3D
3D-Hardware-Unterstützung: 3Dfx optional

Frankreich 98



Wie bereits angekündigt, hat Electronic Arts rechtzeitig zur WM den Nachfolger zu *FIFA 98* parat. Nach der Qualifikation zur Weltmeisterschaft ist es nun endlich soweit, und der Kampf um den heißbegehrten Pokal kann beginnen. *Frankreich 98* ist aber nicht nur eine Fortsetzung, sondern zeichnet sich auch durch einige Verbesserungen aus.

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 90, 16 MB RAM, 4xCD-ROM
3D-Hardware-Unterstützung: D3D optional, 3Dfx optional

Monster Truck Madness 2



Wie schon der Vorgänger, so bietet auch Microsofts zweiter Teil der Monster Truck-Rallye PS und Drehmoment ohne Ende. Am Steuer der kraftstrotzenden Riesen-Trucks schickt Sie Bill Gates erneut in das Rennen gegen namenhafte Gegner wie Samson, NWO, Hoolywood Hogan und Bigfoot. Unsere Demoversion enthält neben der Teststrecke Farm Road 29 auch die Möglichkeit des Multiplayer-Spiels via Internet. Über die MS Gaming Zone können Sie dann die Herausforderung auch weltweit annehmen.

Steuerung mittels Tastatur

Aktion	Taste
Beschleunigen	[Cursor-up]
Bremsen	[Cursor-down]
Rückwärtsgang	[Cursor-down] (halten)
Nach links lenken	[Cursor-left]
Nach rechts lenken	[Cursor-right]
Gang höher schalten	A
Gang niedriger schalten	Y

Allgemeine Tastaturbelegung

Aktion	Taste
Cockpit: Blick nach links	[Einfg] (NumPad)
Cockpit: Blick nach rechts	[Entf] (NumPad)
Cockpit: Blick nach hinten	+ (NumPad)
Helikopter rufen	H
Truck absetzen (Helikopter)	H
Rückspiegel an/aus	- (NumPad)
Richtungsanzeige an/aus	F
Overlay-Karte an/aus	[TAB]
Truck-Position in Overlay-Karte anzeigen	[TAB] (2x)
Truck-Position in Overlay-Karte ausblenden	[TAB] (3x)
Truck- und Fahrer-Hinweis anzeigen	N
Hupe betätigen	Leertaste
Sound dämpfen	[STRG]-M
Zwischen Fullscreen- und Fenster-Ansicht umschalten	[F4]
Kameraperspektive umschalten	V
Zu anderem Truck wechseln	K
Zur Cockpit-Ansicht des eigenen Trucks	[STRG]-1

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 133, 15 MB RAM, 4xCD-ROM
3D-Hardware-Unterstützung: Direct 3D optional, 3Dfx optional



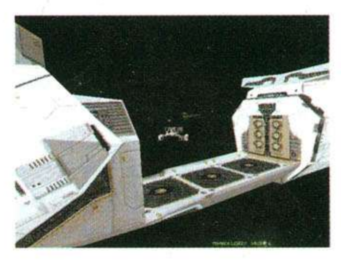
Motocross Madness



Motocross Madness bietet harte Stürze in wilden Motorradrennen. In dieser Demo fahren Sie eine der Strecken, rammen Gegner und wagen gefährliche Stunts. Am einfachsten steuert sich die Demo mit einem Joystick, Force Feedback wird unterstützt. Diese Demo benötigt eine 3D-Beschleunigerkarte mit Direct3D-Unterstützung. Zum Spielen empfehlen wir einen Joystick – die Einstellungen dafür finden Sie unter Start/Einstellungen/Systemsteuerung/Spielesteuerung.

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 166, 16 MB RAM
3D-Hardware-Unterstützung: Direct3D

Conflict: Freespace (Descent Freespace)



Der dritte Ableger der *Descent*-Serie geht in die Richtung des Space-Adventures *Wing Commander* und fordert nun Ihre Fähigkeiten als Weltraumpilot heraus. Unsere Demoversion schickt Sie auf drei Missionen einer Minikampagne und enthält einen Trainingslevel, der Sie mit den Funktionen Ihres Raumschiffes bekannt macht.

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 166, 32 MB RAM
3D-Hardware-Unterstützung: 3Dfx optional, D3D optional

Gex 3D – Enter the Gecko



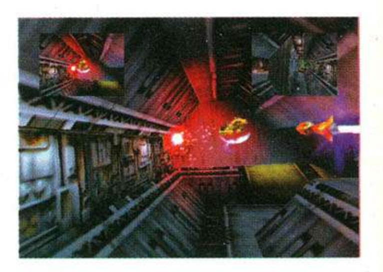
Daß ein Jump&Run nur in Kinderhände gehört, ist ein längst überholtes Vorurteil. Crystal Dynamics hat bereits mit *Pandemonium 2* bewiesen, daß mehr als munteres Hüpfen dazugehört, um die einzelnen Levels erfolgreich zu absolvieren. Unterlegt mit jeder Menge Humor und phantastischer Grafik, steuern Sie Ihren Amphibienhelden – ein Gecko – durch die einzelnen Levels. Ein Jump&Run, das sicherlich mit einem hohen Referenzanspruch auf den Markt gekommen ist.

Tastaturbelegung

Aktion	Taste
Hoch	W
Runter	S
Rechts	D
Links	A
Springen	J
Schwanzschlag	K
Zungenschlag	L
Umsehen	Leertaste
Ducken	H oder M
Kamera rechts	Punkt
Kamera links	Komma
Pause	[ESC]
Spiel beenden	Q

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 120, 16 MB RAM, 3Dfx-Karte
3D-Hardware-Unterstützung: Glide

Forsaken



Forsaken ist eines der actionreichsten Spiele, die momentan das 3D-Action-Genre beherrschen. Aufwendige und vor allem detaillierte Levels sorgen für viel Abwechslung. Neben verschiedenen Bikes gibt es auch sehr viele unterschiedliche Waffen, die Sie ausprobieren können, sollten Sie sich diese neue Demo ansehen. Drücken Sie während des Spiels F1, um Steuerung und Tastaturbelegung abzurufen und zu ändern.

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 133, 16 MB RAM
3D-Hardware-Unterstützung: Direct3D, Glide optional

Urban Assault



In *Urban Assault* steuern Sie eine Armee aus Panzern, Helikoptern und Jets. Mit ihnen müssen Sie fünf feindliche Rassen ausschalten. Es bleibt Ihnen dabei überlassen, ob Sie nun die einzelnen Fahrzeuge und Fluggeräte selbst steuern oder sie einfach nur in der Schlacht befehligen. Force Feedback-Joysticks werden unterstützt – wir raten allerdings zu Maus und Tastatur. Welche Steuerungstasten für die verschiedenen Vehikel gelten, entnehmen Sie bitte der Datei how2pla.txt im Installationsverzeichnis.

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 120, 16 MB RAM
3D-Hardware-Unterstützung: Direct3D, Glide optional

RoboRumble (4-Level-Demo)



RoboRumble ist ein 3D-Echtzeit-Strategiespiel mit Einzel- und Mehrspieler-Modus (bis zu vier Spieler). Die Handlung basiert auf einem Wettkampf zwischen zwei führenden Rüstungskonzernen. Der Sieger wird von der Erde den Auftrag erhalten, die Waffen für einen bevorstehenden Krieg mit Außerirdischen zu liefern. Eines der prägnantesten Features von *RoboRumble* ist das Einheitendesign: Statt einer Palette von vorgefertigten Einheiten besitzt der Spieler die Möglichkeit, Kampfroboter aus Untereinheiten nach eigenem Gutdünken zusammenzusetzen. Die verbesserte Demoversion enthält jetzt unter anderem einen Mehrspieler-Modus, der allerdings auf 15 Minuten Spieldauer begrenzt ist.

Hardware-Voraussetzungen: Pentium 133, 16 MB RAM, Windows 95
3D-Hardware-Unterstützung: Direct3D optional, 3Dfx optional


Guillemot
MAXI GAMER PHOENIX
Featuring Voodoo Banshee™
Phoenix, der Rest ist Asche!
Außergewöhnliche 2D Qualität
Enorme Leistungssteigerung durch 2D Voodoo Banshee™
100 MHz / 128-Bit Architektur.
100% Hardwarebeschleunigung.
Kompromißlose 3D Leistung für den 3D-Spiele Kick
Voodoo Banshee™ Prozessor, auf Voodoo2 ™ Technologie basierend.
100% kompatibel zu allen 3D Spielen : Glide™, Direct3D™ und OpenGL®.
AGP
16MB
PCI
Die Reinkarnation von Leistung und Kraft durch Phoenix
3Dfx
GUILLEMOT GmbH
Zimmerstr. 19
40215 Düsseldorf
Tel. 0211/338000 - Fax 0211/3380020
www.guillemot.com